N° 88F0006XIF au catalogue — N° 017
ISSN: 1706-8975
ISBN: 0-662-77982-7

Document de travail

Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique

Évolution de la biotechnologie au Canada - 1997 à 2001

par Lara Raoub

Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique (DSIIE)
7-A Immeuble R.-H.-Coats, Ottawa K1A 0T6

Téléphone: 1 800 263-1136

Toutes les opinions émises par l'auteure de ce document ne reflètent pas nécessairement celles de Statistique Canada.

Statistique Canada Statistics Canada

Canada

Personnes-ressources à contacter pour de plus amples informations

Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique

Directeur Dr. F.D. Gault (613-951-2198)

Directeur adjoint Craig Kuntz (613-951-7092)

Programme d'information sur les sciences et la technologie

Conseillère spéciale, Science et technologie
Dr. Frances Anderson (613-951-6307)

Chef, Indicateurs du savoir
Michael Bordt (613-951-8585)

Conseiller spécial, Sciences de la vie
Antoine Rose (613-951-9919)

Section des enquêtes des sciences et de l'innovation

Chef, Enquêtes sur la science et la technologie
Antoine Rose (613-951-9919)

Télécopieur: (613-951-9920)

Courriel : Dsiieinfo@statcan.ca

Documents de travail

Les Documents de travail publient des travaux relatifs aux questions liées à la science et la technologie. Tous les documents sont sujets à un contrôle interne. Les opinions exprimées dans les articles sont celles des auteurs et ne sont pas nécessairement partagées par Statistique Canada.

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Ministre de l'Industrie, 2004

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire ou de transmettre le contenu de la présente publication, sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, enregistrement sur support magnétique, reproduction électronique, mécanique, photographique, ou autre, ou de l'emmagasiner dans un système de recouvrement, sans l'autorisation écrite préalable des Services de concession des droits de licence, Division du marketing, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6

106-02290/

Évolution de la biotechnologie au Canada – 1997 à 2001

Par

Lara Raoub

Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique
7-A, Immeuble R.H. Coats
Statistique Canada
Ottawa, ON, K1A 0T6

Comment obtenir d'autres renseignements :
Service national de renseignements : 1 800 263-1136
Renseignements par courriel : infostats@statcan.ca

Octobre 2004

88F0006XIF2004017
ISSN : 1706-8975
ISBN : 0-662-77982-7

Signes conventionnels

Les signes conventionnels suivants sont employés uniformément dans les publications de Statistique Canada :

.	indisponible pour toute période de référence
..	indisponible pour une période de référence précise
...	n'ayant pas lieu de figurer
0	zéro absolu ou valeur arrondie à zéro
0^s	valeur arrondie à 0 (zéro) où il y a une distinction importante entre le zéro absolu et la valeur arrondie
^{p}	provisoire
^{r}	rectifié
x	confidentiel en vertu des dispositions de la Loi sur la statistique
^{E}	à utiliser avec prudence
F	trop peu fiable pour être publié

Nota :
En raison de l'arrondissement des données, les totaux ne correspondent pas toujours à l'addition de leurs composantes.

Le Programme d'information sur les sciences et l'innovation

Le programme vise à élaborer des **indicateurs utiles à l'égard de l'activité liée aux sciences et à la technologie** au Canada, dans un cadre les regroupant de manière cohérente. Pour atteindre l'objectif, des indicateurs statistiques sont en voie d'élaboration dans cinq grandes catégories :

- **Acteurs** : personnes et établissements engagés dans des activités de S-T. Au nombre des mesures prises, citons l'identification des participants en R-D et des universités qui accordent une licence pour l'utilisation de leurs technologies, ainsi que la détermination du domaine d'études des diplômés.
- **Activités** : comportent la création, la transmission et l'utilisation des connaissances en S-T, notamment la recherche et le développement, l'innovation et l'utilisation des technologies.
- **Liens** : moyen par lequel les connaissances en S-T sont communiquées aux intervenants. Au nombre des mesures, on compte l'acheminement des diplômés vers les industries, l'octroi à une entreprise d'une licence pour l'utilisation de la technologie d'une université, la copaternité de documents scientifiques, la source d'idées en matière d'innovation dans l'industrie.
- **Résultats** : résultats à moyen terme d'activités. Dans une entreprise, l'innovation peut entraîner la création d'emplois plus spécialisés. Dans une autre, l'adoption d'une nouvelle technologie peut mener à une plus grande part de marché.
- **Incidences** : répercussions à plus long terme des activités, du maillage et des conséquences. La téléphonie sans fil résulte d'activités, de maillage et de conséquences multiples. Elle présente une vaste gammes d'incidences économiques et sociales, comme l'augmentation de la connectivité.

Statistique Canada veille à l'élaboration actuelle et future de ces indicateurs, de concert avec d'autres ministères et organismes et un réseau d'entrepreneurs.

Avant la mise en route des travaux, les activités liées à la S-T étaient évaluées uniquement en fonction de l'investissement en ressources financières et humaines affectées au secteur de la recherche et du développement (R-D). Pour les administrations publiques, on ajoutait l'évaluation de l'activité scientifique connexe (ASC), comme les enquêtes et les essais courants. Cette évaluation donnait un aperçu limité des sciences et de la technologie au Canada. D'autres mesures s'imposaient pour améliorer le tableau.

L'innovation rend les entreprises concurrentielles, et nous poursuivons nos efforts pour comprendre les caractéristiques des entreprises novatrices et non novatrices, particulièrement dans le secteur des services, lequel domine l'économie canadienne. La capacité d'innover repose sur les personnes, et des mesures sont en voie d'élaboration au sujet des caractéristiques des personnes qui se trouvent dans les secteurs menant l'activité scientifique et technologique. Dans ces secteurs, des mesures sont en train d'être établies au sujet de la création et de la perte d'emplois en vue de cerner l'incidence des changements technologiques.

Le gouvernement fédéral est un intervenant clé en matière de sciences et de technologie, secteur dans lequel il investit plus de cinq milliards par année. Autrefois, on ne connaissait que les sommes dépensées par le gouvernement et l'objet de ces dépenses. Dans notre rapport, **Activités scientifiques fédérales, 1998 (Cat. n° 88-204)**, on publiait, au départ, des indicateurs d'objectifs socioéconomiques afin de préciser comment on dépensait les fonds affectés à la S-T. En plus de servir de fondement à un débat public sur les priorités en matière de dépenses gouvernementales, tous ces renseignements ont servi de contexte aux rapports de rendement de ministères et d'organismes individuels.

Depuis avril 1999, la Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique est responsable du programme.

La version finale du cadre servant de guide à l'élaboration future d'indicateurs a été publiée en décembre 1998 (**Activités et incidences des sciences et de la technologie - cadre conceptuel pour un système d'information statistique, Cat. n° 88-522**). Ce cadre a donné lieu à un **Plan stratégique quinquennal pour le développement d'un système d'information sur les sciences et la technologie (Cat. n° 88-523)**.

On peut désormais transmettre des informations sur le système canadien des sciences et de la technologie et montrer le rôle du gouvernement fédéral dans ce système.

Nos documents de travail et de recherche sont accessibles sans frais à l'adresse du site Internet de Statistique Canada http://www.statcan.ca/cgi-bin/downpub/research_f.cgi?subject=193.

Table des matières :

Faits saillants : 9
Introduction 10
I- Distribution des entreprises 11
1.1- Évolution selon la taille 12
1.2- Évolution selon le secteur 13
1.3- Évolution selon la province 14
II- Indicateurs financiers 15
2.1- Évolution des revenus en biotechnologie 16
A- Évolution des revenus selon la taille 17
B- Évolution des revenus selon le secteur 19
C- Évolution des revenus selon la province 23
D- Revenus d'exportation en biotechnologie 24
2.2- Évolution des dépenses de R-D en biotechnologie 27
A- Évolution de la R-D en biotechnologie selon la taille 28
B- Évolution de la R-D en biotechnologie selon le secteur 29
C- Évolution de la R-D en biotechnologie selon la région 31
III- Financement 33
3.1- Montant de capitaux réunis 34
A- Évolution du montant de capitaux réunis selon la taille 35
B- Évolution du montant de capitaux réunis selon le secteur 38
C- Évolution du montant de capitaux réunis selon la province 38
IV- Évolution des ressources humaines 39
Conclusion 42
Bibliographie 44

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Évolution du nombre d'entreprises biotechnologiques, selon la taille, le secteur et la province, 1997 à 2001 11
Tableau 2 : Évolution des indicateurs financiers, Canada et selon la taille, 1997 à 2001 16
Tableau 3 : Évolution des revenus totaux et des revenus en biotechnologie, selon la taille, le secteur et la province, 1997 à 2001 17
Tableau 4 : Évolution des revenus d'exportation totaux et en biotechnologie, selon la taille, le secteur et la province, 1997 à 2001 25
Tableau 5 : Évolution des dépenses de R-D en biotechnologie et ratio des dépenses de R-D en biotechnologie sur les dépenses totales de R-D, selon la taille, le secteur et la province, 1997 à 2001. 27
Tableau 6 : Ratio des revenus en biotechnologie sur la R-D en biotechnologie, selon le secteur, 1997 à 2001 30
Tableau 7 : Pourcentage des capitaux réunis de chaque source, Canada, 1999 et 2001 34
Tableau 8 : Évolution du montant de capitaux réunis, selon la taille, le secteur et la province, 1997 à 2001 35
Tableau 9 : Évolution des ressources humaines en biotechnologie, selon la taille, le secteur et la province, 1997 à 2001 39

Liste des graphiques :

Graphique 1 : Distribution des entreprises innovatrices en biotechnologie, selon la taille, 1997 à 2001 12
Graphique 2 : Distribution des entreprises innovatrices en biotechnologie, selon le secteur, 1997 à 2001 13
Graphique 3 : Distribution des entreprises innovatrices en biotechnologie, selon la province, 1997 à 2001 15
Graphique 4 : Évolution des revenus en biotechnologie selon la taille, 1997 à 2001 18
Graphique 5 : Revenus moyens en biotechnologie, selon la taille, 1997 à 2001 19
Graphique 6 : Évolution des revenus en biotechnologie, selon le secteur, 1997 à 2001 20
Graphique 7 : Revenus moyens de biotechnologie, selon la province, 1997 à 2001 24
Graphique 8 : Revenus d'exportation moyens en biotechnologie, selon la taille, 1997 à 2001 26
Graphique 9 : Dépenses moyennes de R-D en biotechnologie selon la taille, 1997 à 2001 28
Graphique 10 : Dépenses moyennes de R-D en biotechnologie selon le secteur, 1997 à 2001 31
Graphique 11 : Dépenses moyennes de R-D en biotechnologie selon la région, 1997 à 2001 33
Graphique 12 : Évolution du montant de capitaux réunis, selon la taille, 1997 à 2001 36
Graphique 13 : Évolution du montant *moyen* de capitaux réunis, selon la taille, 1997 à 2001 37
Graphique 14 : Répartition de l'emploi en biotechnologie selon la taille, 1999 et 2001 41

Liste des annexes :

Annexe 1 : Nombre total de produits/procédés biotechnologiques en développement et nombre de produits/procédés biotechnologiques sur le marché, selon la taille, le secteur et la province, 1997, 1999 et 2001 46
Annexe 2 : Tableau de corrélation, 2001 47
Annexe 3 : Corrélation entre le nombre de produits selon chaque stade de développement et certaines variables, 2001 47

Faits saillants :

- En 2001, le Canada comptait 375 entreprises innovatrices en biotechnologie, en hausse de 5 % par rapport à 1999 et de 33 % par rapport à 1997. Plus de 70 % des entreprises innovatrices sont de petite taille et près de la moitié appartiennent au secteur de la santé humaine.
- Entre 1999 et 2001, certaines entreprises de petite taille sont passées à des catégories de taille plus grandes. On observe également que certaines entreprises de biotechnologie passent d'un secteur d'application à un autre.
- Les provinces du Québec, de l'Ontario et de la Colombie-Britannique représentent ensemble 80 % de la population canadienne des entreprises innovatrices en biotechnologie en 1999 et 2001.
- Entre 1999 et 2001, les revenus générés par des activités de biotechnologie ont crû de 83 % au Canada, dans toutes les catégories de taille d'entreprises. Ce taux de croissance a dépassé celui des dépenses de R-D en biotechnologie (62 %).
- Ensemble, le Québec, l'Ontario et la Colombie-Britannique ont contribué à plus de 90 % des revenus provenant de la biotechnologie en 2001.
- Même si les petites entreprises ont généré, en proportion du total, des revenus plus faibles en 2001 (15 %), leur situation s'est améliorée par rapport aux années antérieures, avec une augmentation du double par rapport à 1999.
- Le ratio des exportations sur les importations en biotechnologie était de 3 sur 1 en 1999 et semble se stabiliser à 2 sur 1 en 2000 et 2001.
- Alors que jusqu'en 1999 c'est le secteur de la santé humaine qui a surtout contribué à la hausse des exportations en biotechnologie (57 % en 1997 et 1999) c'est le secteur de l'agriculture et de la transformation des produits alimentaires qui mène la marche (58 %) en 2001.
- Entre 1997 et 2001, les dépenses de R-D en biotechnologie ont presque triplé passant de 494 millions à plus de 1,3 milliards de dollars.
- En 2001, le ratio des revenus sur la R-D en biotechnologie pour le secteur de l'agriculture et de la transformation des produits alimentaires était de 7,72, environ 4 fois plus élevé que celui du secteur de la santé humaine.
- En 2001, les entreprises innovatrices en biotechnologie ont réuni ensemble autour de 980 millions de dollars de capitaux; malgré une baisse de 54 % par rapport au niveau de 1999, ce montant est deux fois plus élevé que celui de 1997.
- Parmi les petites entreprises, seulement 1 compagnie sur 2 a réussi à atteindre son objectif de levée de capitaux alors que ce rapport s'élevait à 4 sur 5 chez les moyennes et 2 sur 3 chez les grandes.
- Alors qu'on avait noté une baisse de 15 % de l'emploi dédié à la biotechnologie entre 1997 et 1999, celui-ci a crû de plus de 50 % entre 1999 et 2001.

Introduction

Malgré son caractère récent, la biotechnologie au Canada est en pleine expansion. Le nombre d'entreprises innovatrices en biotechnologie a crû de 33 % entre 1997 et 2001 passant de 282 à 375. Ensemble, ces entreprises ont généré 3,6 milliards de dollars en revenus, soit une hausse de plus de 300 % par rapport à 1997. Le nombre de produits biotechnologiques sur le marché est passé d'un niveau de 1 758 en 1997 à plus de 9 600 en 2001. Pour chaque dollar investi en R-D pour la biotechnologie, les entreprises ont généré 2,67 $ en revenus en biotechnologie, comparativement à 1,65 $ en 1997 et 2,36 $ en 1999. De plus, alors qu'on avait constaté une baisse de l'emploi dédié à la biotechnologie entre 1997 et 1999 (-15 %), celui-ci a crû de plus de 50 % sur la dernière période.

Toutefois, pour appuyer cette croissance, les entreprises ont besoin d'entrées de capitaux. Or, malgré une augmentation du montant total de capitaux réunis entre 1997 et 2001 (croissance de 100 %), la situation pour certaines entreprises – surtout les petites – demeure un défi qui est souvent difficile à relever. En 2001, sur les 109 petites entreprises qui affirment avoir réussi à réunir des capitaux, seulement 1 entreprise sur 2 affirme avoir atteint sa cible ; ce ratio est de 4 sur 5 chez les moyennes et 2 sur 3 chez les grandes.

Dans le présent document, la population à l'étude est celle des *« entreprises innovatrices en biotechnologie »;* On y réfère dans le reste du document comme « les entreprises biotechnologiques ». Ce sont des entreprises qui utilisent la biotechnologie aux fins du développement de nouveaux produits ou procédés[1]. La biotechnologie ne se limite pas à une branche d'activité particulière. Il s'agit d'une activité dynamique caractérisée par diverses applications dans une gamme variée de secteurs : santé humaine, agriculture, ressources naturelles, environnement, aquaculture et transformation des produits alimentaires.

Précédemment, trois enquêtes de biotechnologie ont été réalisées. La première, l'Enquête sur l'utilisation des biotechnologies de 1996, a permis d'examiner l'utilisation des biotechnologies dans un certain nombre de secteurs canadiens. La deuxième, l'Enquête sur les entreprises de biotechnologie de 1997, portait sur des entreprises s'adonnant activement à la recherche et au développement et considérées comme innovatrices en biotechnologie. La troisième – l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie de 1999 vise les mêmes objectifs que celle de 2001 ; les deux dernières enquêtes réunissent des éléments des enquêtes précédentes (1996 et 1997) de façon à fournir des statistiques sur la biotechnologie. Elles fournissent des données sur les entreprises biotechnologiques canadiennes selon deux perspectives: les

1. L'Enquête sur la biotechnologie (EUDB) est une enquête portant sur l'utilisation d'une technologie dans laquelle l'innovation se fait au niveau du processus de création. Les enquêtes sur l'innovation (EI) sont généralement basées sur la définition de l'innovation présentée dans le Manuel d'Oslo de l'OCDE/Eurostat. L'EUDB se différencie du manuel d'Oslo sous trois rapports : i) la période de référence : dans le manuel d'Oslo, un produit nouveau est un produit qui a été introduit sur le marché au cours des trois dernières années; l'EUDB utilise plutôt la période courante ; ii) Dans l'EI, l'innovation implique qu'un produit a été introduit sur le marché. Dans l'EUDB, une entreprise innovatrice a des produits en développement qui ne sont pas nécessairement sur le marché ; iii) Un produit innovateur en biotechnologie l'est en fonction d'une nouvelle technologie particulière ; iv) une différence existe également au niveau des questions. Alors que dans l'EI on réfère à un produit nouveau ou amélioré de manière significative, cette terminologie n'est pas employée dans l'EUDB et ceci pour deux raisons : l'aspect de la nouveauté est couvert par la période de référence et l'aspect significatif est remplacé par le lien entre le développement de produits ou procédés et l'utilisation d'une technologie nouvelle.

utilisateurs de la biotechnologie et les innovateurs en biotechnologie. Le présent document comprend des tableaux de données et une brève analyse descriptive visant à aider les lecteurs et les utilisateurs des données à mieux comprendre et interpréter les concepts et le contexte des données. On incite fortement les lecteurs à prendre connaissance des concepts et du contexte, afin de bien comprendre les données ainsi les interpréter de façon précise.

Nous nous basons sur les résultats de l'Enquête sur les entreprises de biotechnologie de 1997 et l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie de 1999 et 2001 réalisées par Statistique Canada pour fournir un portrait de l'évolution entre 1997 et 2001[2] de certains indicateurs clés des entreprises canadiennes innovatrices en biotechnologie. L'analyse se fera pour le Canada, selon la taille de l'entreprise, le secteur d'activité et la région/province de localisation. Dans la première section, nous présentons l'évolution du nombre d'entreprises innovatrices en biotechnologie. La section 2 porte sur les indicateurs financiers clés de ces entreprises, à savoir l'évolution des revenus totaux provenant d'activités en biotechnologie, les revenus d'exportations et les dépenses de R-D en biotechnologie. Dans la section 3, l'accent est mis sur les caractéristiques du financement des entreprises innovatrices en biotechnologie. Enfin, l'évolution des ressources humaines dédiées à la biotechnologie fait l'objet de la section 4.

I- Distribution des entreprises

En 2001, le Canada comptait 375 entreprises innovatrices en biotechnologie comparativement à 358 en 1999 et 282 en 1997. Toutefois, entre 1999 et 2001, l'augmentation du nombre d'entreprises ralenti avec une hausse de 5 % du nombre total de ces entreprises (Tableau 1).

Tableau 1 : Évolution du nombre d'entreprises biotechnologiques, selon la taille, le secteur et la province, 1997 à 2001

	Nombre d'entreprises			Changement (Nombre)		
	1997	1999	2001	1999-1997	2001-1999	2001-1997
A) Taille						
Petite (Moins de 50 employés)	214	270	267	56	-3	53
Moyenne (50-149 employés)	37	51	62	14	11	25
Grande (150 employés ou plus)	31	37	46	6	9	15
Total	**282**	**358**	**376**	**76**	**17**	**93**
B) Secteur						
Santé humaine	136	150	197	14	47	61
Agriculture et transformation des produits alimentaires	74	119	113	45	-6	39
Environnement	31	35	33	4	-2	2
Autre[3]	41	54	32	13	-22	-9
Total	**282**	**358**	**376**	**76**	**17**	**93**
C) Province						
Colombie-Britannique	52	71	69	19	-2	17
Alberta	19	28	24	9	-4	5
Saskatchewan	19	16	17	-3	1	-2
Manitoba	6	6	11	0	5	5
Ontario	87	111	101	24	-10	14
Québec	79	107	130	28	23	51
Atlantique	20	19	23	-1	4	3
Total	**282**	**358**	**376**	**76**	**17**	**93**

Source: Statistique Canada

[3] Le secteur « autre » est constitué de la bioinformatique, de l'aquaculture, des mines/énergie/produits pétroliers/ produits chimiques, ainsi que des produits forestiers.

Note : En raison de l'arrondissement des données, les totaux ne correspondent pas toujours à la somme de leurs composantes.

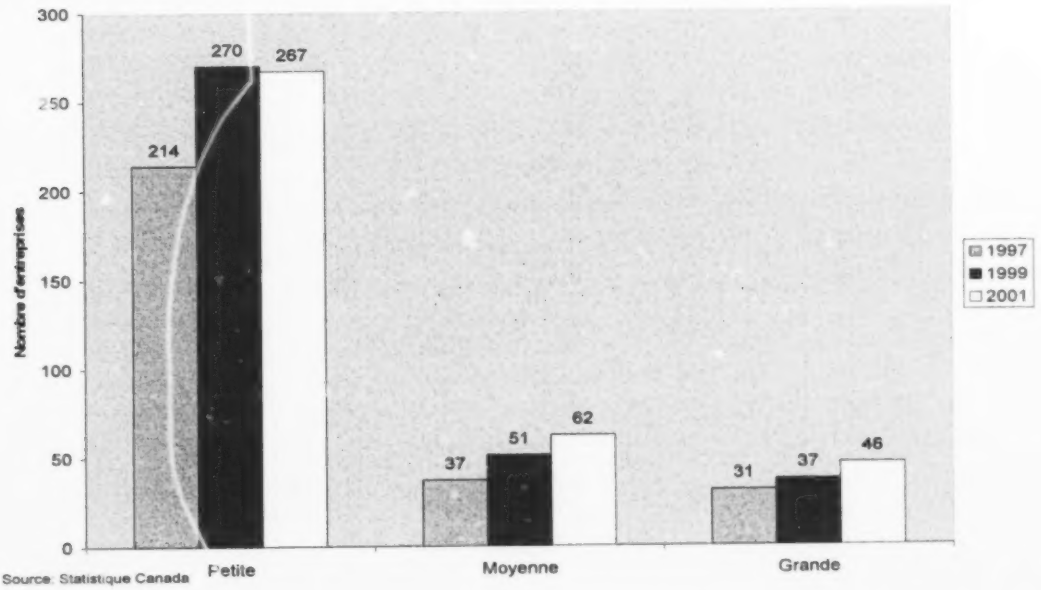
2. Les répercussions réelles des changements touchant la méthodologie de l'enquête entre 1997 et 1999 sur la variation d'un indicateur quelconque des activités de biotechnologie est de 9 %. Pour plus de détails sur l'impact des changements méthodologiques des enquêtes, se référer à Traoré (2004a).

1.1- Évolution selon la taille

Les petites[3] entreprises continuent à dominer par leur nombre; elles constituent plus de 70 % du nombre total d'entreprises biotechnologiques au Canada. Entre 1997 et 1999, il y a eu une augmentation de 56 du nombre d'entreprises de cette catégorie de taille, contribuant à 74 % de la croissance totale du nombre d'entreprises au Canada entre ces deux années. Toutefois, entre 1999 et 2001, le nombre de petites entreprises a diminué alors que les entreprises moyennes ont contribué à 65 % de la hausse du nombre total pour cette période.

Bien que la répartition des entreprises de biotechnologie par catégorie de taille soit plutôt stable entre les trois années (graphique 1), les petites entreprises ont tendance à donner un peu de leur place aux entreprises de taille moyenne.

Graphique 1 : Distribution des entreprises innovatrices en biotechnologie, selon la taille, 1997 à 2001



Trois facteurs peuvent expliquer la baisse du nombre de petites entreprises entre 1999 et 2001 :

- Déplacement de certaines entreprises de la catégorie de taille « petite » vers « moyenne » : une certaine maturation des petites entreprises commence à transparaître dans les données (McNiven et al, 2003). Parmi les *unités communes sélectionnées aux deux enquêtes*, environ 15 % des entreprises de l'échantillon qui étaient classées dans la catégorie de petite taille en 1999 sont passées à la catégorie de taille moyenne ou grande en 2001.

3. La taille se définit en termes du nombre d'employés dans l'entreprise: une petite entreprise est composée de moins de 50 employés; une entreprise de taille moyenne comporte entre 50 et 149 employés et l'entreprise de grande taille au moins 150 employés.

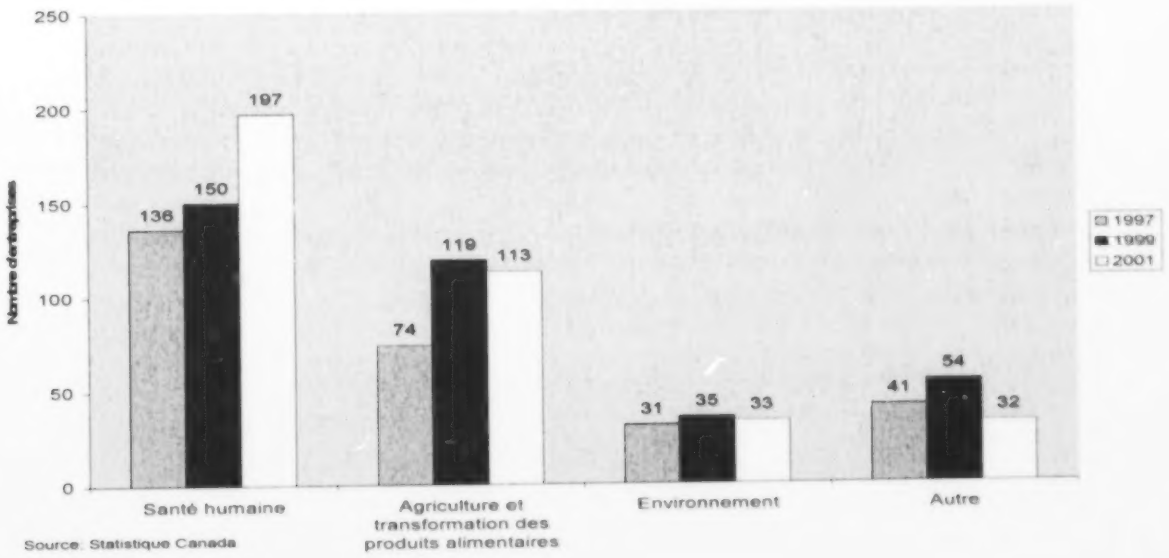
- Disparition de certaines petites entreprises : en 2001, parmi les *unités communes sélectionnées aux deux enquêtes*, 27 % des petites entreprises échantillonnées qui étaient présentes en 1999 étaient devenues soit hors-cible, soit ne sont plus en affaire ou ne font plus partie du groupe d'entreprises innovatrices en biotechnologie.

- Fusions et Acquisitions avec des entreprises de plus grande taille : parmi les *unités communes sélectionnées aux enquêtes de 1999 et 2001*, environ 6 % des entreprises innovatrices en biotechnologie de 1999 avaient fusionné ou été acquises par d'autres entreprises.

1.2- Évolution selon le secteur

Les entreprises biotechnologiques canadiennes sont concentrées dans le secteur de la santé humaine[4] suivi du secteur de l'agriculture et de la transformation des produits alimentaires. En 2001, dans le secteur de la santé humaine, 57 % des entreprises œuvraient dans le secteur thérapeutique, suivi du secteur diagnostique (34 %).

Graphique 2 : Distribution des entreprises innovatrices en biotechnologie, selon le secteur, 1997 à 2001



Source: Statistique Canada

4. Les entreprises sont assignées à leur secteur en fonction de leur produit primaire. Pour 2001, les secteurs sont basés sur la question 10 du questionnaire de l'Enquête, sur la question 9 du questionnaire de 1999 et sur la question 3 pour 1997. Les questionnaires sont disponibles sur Internet à l'adresse suivante : http://www.statcan.ca/français/sdds/instrument/4226_Q1_V2_F.pdf

Entre 1997 et 1999, le nombre d'entreprises biotechnologiques a augmenté pour tous les secteurs d'activité et surtout dans le secteur de l'agriculture et de la transformation des produits alimentaires qui a connu une hausse de 45 entreprises durant cette période. Ces entreprises commençaient à « voir le jour par suite de nouvelles technologies mises au point en laboratoire » (Traoré et al, 2003).

Entre 1999 et 2001, tous les secteurs sauf celui de la santé humaine ont vu leur nombre d'entreprises diminuer (tableau 1). Quelques entreprises qui se trouvaient dans le secteur de la bioinformatique sont passées au secteur de la santé humaine[5]. Pour les autres secteurs, cette baisse du nombre d'entreprises peut être attribuée soit à une cessation d'activités de certaines entreprises soit à un transfert des entreprises d'un secteur d'activité à un autre ou même au fait qu'elles ne fassent plus partie du groupe des entreprises innovatrices en biotechnologie.

Le nombre d'entreprises du secteur de l'agriculture et de la transformation des produits alimentaires a dans l'ensemble diminué (baisse de 6 entreprises). En regardant le détail de ce secteur, on peut remarquer que le secteur de la transformation des produits alimentaires compte 19 entreprises de plus entre 1999 et 2001 alors que le secteur de la biotechnologie agricole a perdu 25 entreprises. On attribue cette baisse à une consolidation des firmes, au passage de certaines firmes du secteur de l'agriculture à celui de la transformation des produits alimentaires[6] et dans une moindre mesure à la disparition de certaines entreprises (voir McNiven et al, 2003).

Le secteur des ressources naturelles a perdu 8 entreprises entre 1999 et 2001. En fait, certaines entreprises de ce secteur ont arrêté de développer des produits ou des procédés biotechnologiques passant de la catégorie d'entreprises innovatrices en biotechnologie à des entreprises utilisatrices de la biotechnologie.

1.3- Évolution selon la province

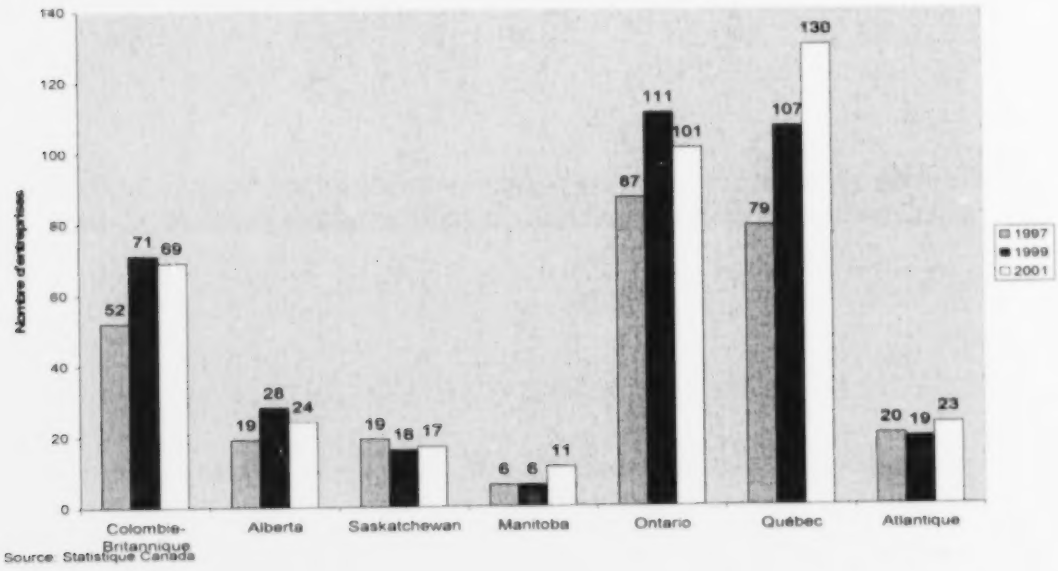
Géographiquement, l'activité biotechnologique canadienne est concentrée dans trois provinces : le Québec, l'Ontario et la Colombie-Britannique. Ensemble, ces trois provinces regroupent autour de 80 % de toutes les entreprises de biotechnologie du Canada. Entre 1999 et 2001, l'essentiel de la hausse du nombre des entreprises de biotechnologie provient du Québec.

Alors que les provinces de l'Ontario, de la Colombie-Britannique et de l'Alberta ont perdu des entreprises entre 1999 et 2001, le Québec a vu s'ajouter 23 entreprises et les régions du Manitoba et de l'Atlantique ont connu une augmentation de 5 et de 4 entreprises respectivement pour cette période. Durant cette période, le nombre d'entreprises biotechnologiques dans la province de la Saskatchewan est resté plutôt stable. Entre 1997 et 1999 les régions de l'Atlantique et de la Saskatchewan étaient les seules à voir leur nombre d'entreprises biotechnologiques diminuer. Il se crée ainsi une certaine stabilité dans la distribution des entreprises de biotechnologie entre les provinces. Toutefois, le Québec continue à voir son nombre d'entreprises augmenter. En fait, le

5. Parmi les *unités communes sélectionnées aux enquêtes de 1999 et 2001*, environ 5 entreprises sur 10 sont passées du secteur bioinformatique à celui de la santé humaine.
6. Parmi les *unités communes sélectionnées aux enquêtes de 1999 et 2001*, environ 3 entreprises sont passées du secteur de biotechnologie agricole à celui de la transformation des produits alimentaires.

nombre d'entreprises innovatrices en biotechnologie continue à croître dans cette province à tel point que le Québec est maintenant perçu comme la troisième région en Amérique du Nord en termes de nombre d'entreprises après la Californie et le Massachusetts (Ernst & Young, 2003).

Graphique 3 : Distribution des entreprises innovatrices en biotechnologie, selon la province, 1997 à 2001



Source: Statistique Canada

II- Indicateurs financiers

Malgré l'incertitude et l'instabilité économique qui a caractérisé la période 2000 et 2001, les indicateurs clés des entreprises canadiennes innovatrices en biotechnologie restent plutôt forts. Les revenus en biotechnologie ont crû de 83 % entre 1999 et 2001 passant de 1 948 à 3 569 millions de dollars. Le taux de croissance des revenus en biotechnologie a dépassé celui des dépenses de R-D en biotechnologie (62 %) indiquant que les fruits de la recherche commencent à se matérialiser. En effet, le nombre de produits/procédés mis sur le marché biotechnologique canadien est passé de 6 597 à 9 661 entre 1999 et 2001, soit une hausse de 3 064 (annexe 1). Le tableau 2 indique que la part des revenus en biotechnologie sur les dépenses de R-D en biotechnologie a augmenté pour le Canada durant cette période de deux ans et ce, malgré une baisse du ratio des revenus totaux (toutes les sources) sur les dépenses totales de R-D.

En 2001, l'ensemble des grandes entreprises ont dépensé moins en R-D pour la biotechnologie que les autres mais ont eu beaucoup plus de succès quant aux revenus générés.

Tableau 2 : Évolution des indicateurs financiers, Canada et selon la taille, 1997 à 2001

	1997 (000,000 $)	1999 (000,000 $)	2001 (000,000 $)	Changement en (%) 1999-2001
Canada				
Revenus totaux	14 452	18 730	27 066	45
Dépenses totales de R-D	926	1 210	2 241	85
Ratio des revenus / R-D	15,61	15,48	12,08	
Revenus de biotechnologie	813	1 948	3 569	83
Dépenses de R-D en biotechnologie	494	827	1 337	62
Ratio des revenus / R-D	1,65	2,36	2,67	
Taille				
Petite				
Revenus de biotechnologie	214	249	521	109
Dépenses de R-D en biotechnologie	193	256	433	69
Ratio des revenus / R-D	1,11	0,97	1,20	
Moyenne				
Revenus de biotechnologie	201	295	849	188
Dépenses de R-D en biotechnologie	124	106	601	467
Ratio des revenus / R-D	1,62	2,78	1,41	
Grande				
Revenus de biotechnologie	398	1 404	2 199	57
Dépenses de R-D en biotechnologie	177	465	303	-35
Ratio des revenus / R-D	2,25	3,02	7,26	

Source: Statistique Canada

2.1- Évolution des revenus en biotechnologie

Les revenus en biotechnologie générés par les entreprises canadiennes innovatrices en biotechnologie ont crû de manière continue entre 1997, 1999 et 2001. Durant cette période, ceux-ci ont plus que doublé passant de 813 millions à 3,6 milliards de dollars. On voit aussi qu'entre 1997 et 2001, la part des revenus générés de la biotechnologie dans les revenus totaux augmente passant de 6 % à 10 % et à 13 % pour 1997, 1999 et 2001 respectivement. Les entreprises commencent à tirer des gains de leurs investissements en R-D et ceci se reflète dans le ratio des revenus sur la R-D en biotechnologie présenté au tableau 2 qui est passé de 1,65 à 2,67 dollars[7] et [8].

Entre 1999 et 2001, le nombre de produits/procédés biotechnologiques mis sur le marché a augmenté de 3 064 alors que le nombre de produits en développement a baissé de 2 618 (voir Annexe 1). L'objectif premier des entreprises innovatrices en biotechnologie est de développer de nouveaux produits/procédés biotechnologiques et de les mettre éventuellement sur le marché. Ceci est un processus long et coûteux et plusieurs produits ne réussiront pas à atteindre la phase de production et de mise en marché. Toutefois, il semblerait qu'au Canada, entre 1997 et 2001 un grand nombre d'entreprises ont réussi à atteindre cet objectif ce qui est un indicateur précurseur

7. Dans cette partie, le ratio des revenus sur la R-D en biotechnologie est utilisé comme indicateur financier. Il existe une différence entre ce ratio et celui de la R-D sur les revenus qu'on retrouve souvent dans la littérature liée à l'innovation (Bernier, 1997). Le dernier est plutôt une mesure de l'intensité de la R-D et établit le lien entre l'importance des activités de R-D de l'entreprise et la taille de cette dernière.

8. Notons que le ratio des revenus sur la R-D doit être interprété avec précaution. Bien qu'en théorie on s'attend à trouver une relation causale entre les dépenses de R-D en biotechnologie et les revenus générés, cette relation n'a pas encore été testée empiriquement avec nos données. En effet, l'existence de 3 années de référence de l'Enquête (1997, 1999 et 2001) n'est pas suffisante pour tester la significativité de ce lien.

du succès des entreprises biotechnologiques canadiennes et une indication de la croissance de l'activité en biotechnologie au Canada pour les années à venir.

Tableau 3 : Évolution des revenus totaux et des revenus en biotechnologie, selon la taille, le secteur et la province, 1997 à 2001

	Revenus totaux (000,000 $)				Revenus en biotechnologie (000,000 $)			
	1997	1999	2001	Changement en (%) 1999-2001	1997	1999	2001	Changement en (%) 1999-2001
A) Taille								
Petite (Moins de 50 employés)	1 756	590	1 169	98	214	249	521	109
Moyenne (50-149 employés)	685	849	1 504	77	201	295	849	188
Grande (150 employés ou plus)	12 011	17 291	24 392	41	398	1 404	2 199	57
Total	**14 452**	**18 730**	**27 066**	**45**	**813**	**1 948**	**3 569**	**83**
B) Secteur								
Santé humaine	3 397	3 185	5 074	59	417	1 036	2 461	138
Agriculture et transformation des produits alimentaires	9 792	7 153	12 998	82	322	709	826	17
Environnement	1 090	287	8 900	3 001	49	45	268	496
Autre*	173	8 105	94	-99	25	158	14	-91
Total	**14 452**	**18 730**	**27 066**	**45**	**813**	**1 948**	**3 569**	**83**
C) Province								
Colombie-Britannique	118	1 880	7 118	279	47	138	414	200
Alberta	248	392	132	-66	56	90	122	36
Saskatchewan	5 644	..	F	..	56	433	21	-95
Manitoba	1 908	123	759	517	33	69	99	43
Ontario	2 665	8 121	3 485	-57	363	635	1 376	117
Québec	3 805	3960	10 511	165	224	554	1 515	173
Atlantique	61	..	F	..	34	28	22	-21
Total	**14 452**	**18 730**	**27 066**	**45**	**813**	**1 948**	**3569**	**83**

Source: Statistique Canada

F : trop peu fiable pour être publié

.. Données non disponibles

* Le secteur « autre » est constitué de la bioinformatique, de l'aquaculture, des mines/énergie/produits pétroliers/ produits chimiques, ainsi que des produits forestiers.

Nota : En raison de l'arrondissement des données, les totaux ne correspondent pas toujours à la somme de leurs composantes

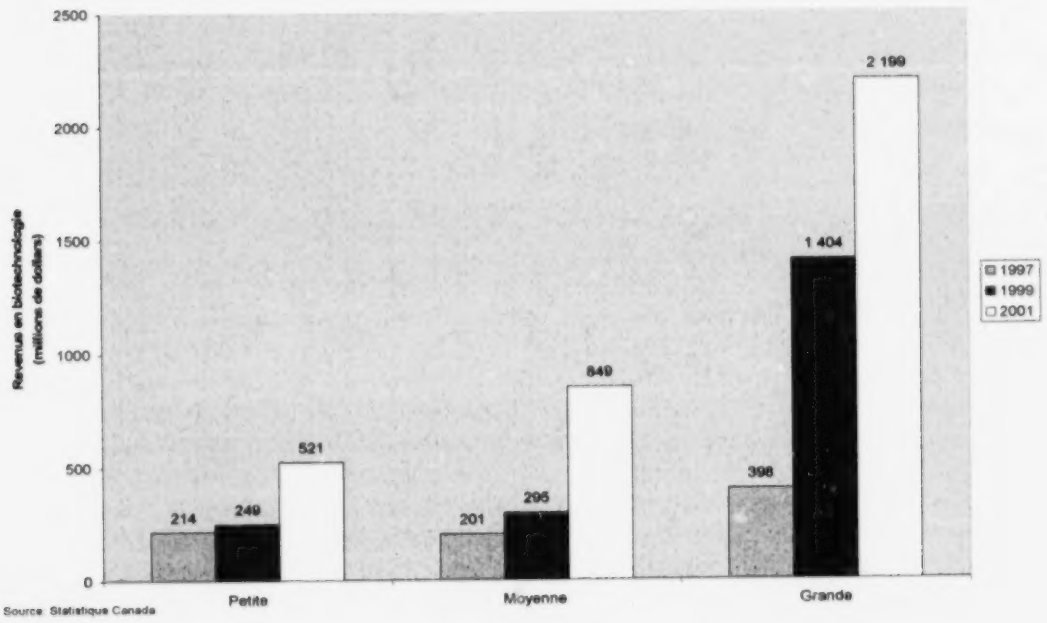
A- Évolution des revenus selon la taille

Les revenus en biotechnologie ont augmenté pour toutes les catégories de taille. On remarque que pour les petites et les moyennes entreprises le taux de croissance des revenus en biotechnologie est plus élevé pour la période 1999-2001 que pour 1997-1999. Il n'est pas clair si cette croissance des revenus provient de nouvelles entreprises biotechnologiques qui sont apparues en 2001 et qui avaient des produits, d'entreprises déjà établies qui ont réussi à mettre des produits sur le marché en 2001 ou d'entreprises déjà établies qui avaient déjà des revenus qu'ils ont accru. Cette distinction est importante et doit être investiguée pour mieux expliquer la source de l'évolution des revenus et comprendre le comportement des entreprises innovatrices en biotechnologie.

Les entreprises de taille moyenne sont celles qui se sont surtout démarquées en termes d'augmentation des revenus en biotechnologie. Alors qu'en 1997 et 1999 leurs revenus étaient proches de ceux des petites entreprises, on remarque que pour 2001 ceux-ci sont environ 2 fois plus élevés. On voit dans le graphique 4 que les grandes entreprises continuent à générer le plus de revenus en biotechnologie; les entreprises moyennes suivent le pas de loin lentement mais sûrement. Bien que les entreprises de petite taille aient été plus nombreuses à déclarer des revenus en biotechnologie en 2001, ce sont les grandes entreprises qui ont le plus gros montant de revenus en biotechnologie déclarés en 2001. Ces dernières sont moins nombreuses à déclarer des revenus en biotechnologie parce qu'elles pourraient avoir tendance à diversifier leurs activités alors que les petites entreprises vont concentrer leurs efforts sur la biotechnologie

(McNiven et al., 2003). Elles continuent à avoir les revenus les plus faibles mais leur situation s'est redressée par rapport aux années antérieures.

Graphique 4 : Évolution des revenus en biotechnologie selon la taille, 1997 à 2001



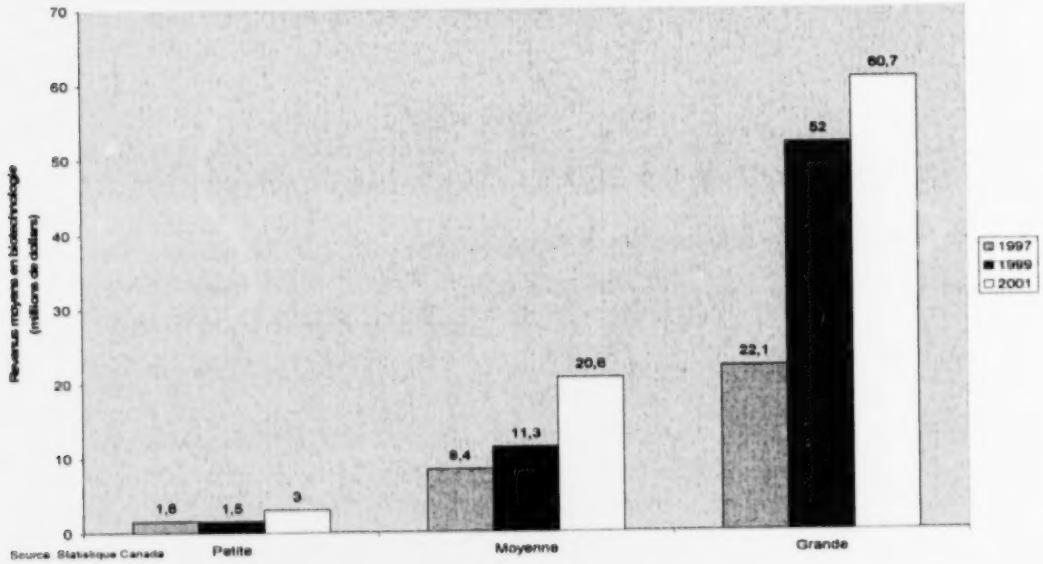
En 2001, 28 entreprises additionnelles ont déclaré des revenus par rapport à 1999. Parmi celles-ci, 15 étaient des entreprises moyennes. Toutes les catégories de taille ont vu leurs revenus moyens de biotechnologie augmenter entre 1999 et 2001 indiquant une augmentation réelle des revenus. Cet accroissement ne provient donc pas uniquement d'une augmentation du nombre d'entreprises déclarant des revenus.

Les petites entreprises sont toujours celles qui génèrent en moyenne le moins de revenus en biotechnologie. L'analyse de corrélation indique qu'il existe une association linéaire statistiquement significative et positive entre la taille et les revenus en biotechnologie. Ainsi, les grandes entreprises sont plus susceptibles de générer des revenus en biotechnologie que les petites entreprises (Annexe 2).

L'environnement de la biotechnologie est caractérisé par l'entrée d'un grand nombre de petites entreprises (Mangematin et al., 2003) qui sont intensives en recherche scientifique (McNiven et al., 2003). Ces petites entreprises vont transférer leurs recherches et découvertes aux grandes entreprises qui vont les intégrer dans leurs produits (Mangematin et al., 2003). À cause de la nouveauté de la biotechnologie et du risque qui s'y rattache, les grandes entreprises biotechnologiques déjà établies réaliseront une partie de leur R-D en biotechnologie à l'extérieur en la donnant à contrat, en s'alliant ou en formant des coentreprises avec les petites entreprises. À leur tour, ces dernières profiteront de ces relations afin de pouvoir obtenir les capitaux financiers

et l'expertise managériale des grandes pour tester leurs produits ou les commercialiser (Teece, 1986). Dès lors, la capacité des petites entreprises à commercialiser leurs innovations et donc à générer des revenus dépend au début de leur capacité à former des relations d'affaires avec les plus grandes. C'est en partie ce qui explique que les petites entreprises continuent à générer, en moyenne, moins de revenus que les autres.

Graphique 5 : Revenus moyens en biotechnologie, selon la taille, 1997 à 2001



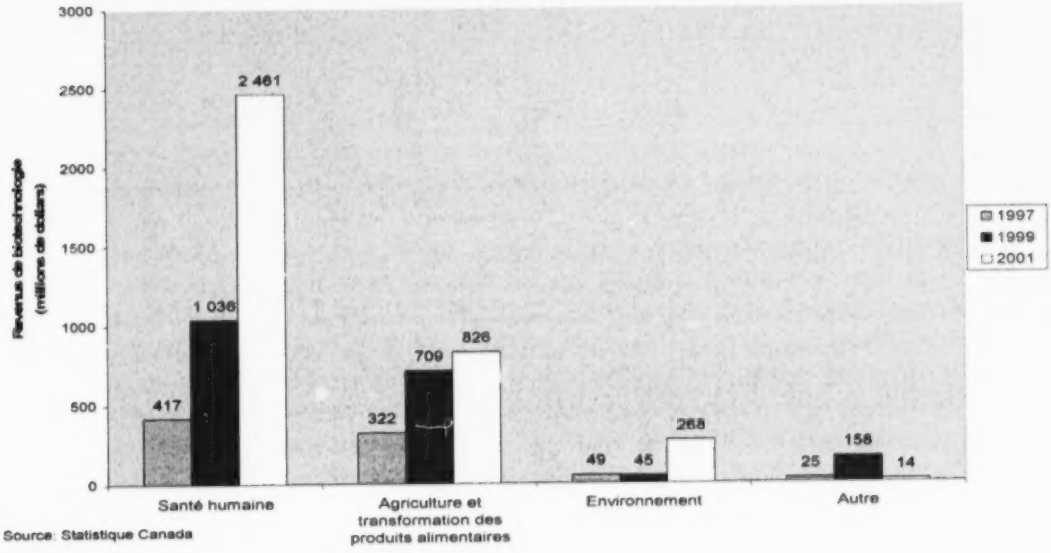
B- Évolution des revenus selon le secteur

En 2001, le secteur de la santé humaine continue à dominer en termes de revenus générés contribuant à 69 % des revenus en biotechnologie pour cette année. Les entreprises de biotechnologie de ce secteur ont vu leurs revenus augmenter de 138 % entre 1999 et 2001 (graphique 6).

Un examen des revenus moyens indique que sur les périodes 1997-1999 et 1999-2001, ceux-ci ont crû de 100 % à chaque fois. La forte croissance des revenus dans le secteur de la santé humaine semble donc être réelle et non seulement due à l'augmentation du nombre d'entreprises déclarant des revenus.

Le secteur de l'agriculture et de la transformation des produits alimentaires suit avec une part de 23 % des revenus totaux de biotechnologie. Toutefois, alors que les revenus de ce secteur avaient connu une croissance de 120 % entre 1997 et 1999, on remarque que cette augmentation n'est que de 17 % entre 1999 et 2001. Cette tendance est maintenue lorsque les revenus moyens sont examinés : ils passent de 9 à 9,4 millions de dollars durant cette période.

Graphique 6 : Évolution des revenus en biotechnologie, selon le secteur, 1997 à 2001



Source: Statistique Canada

Par rapport aux autres secteurs, les entreprises du secteur de la santé humaine continuent à avoir davantage d'activités orientées vers la biotechnologie puisqu'en 2001, 49 % des revenus totaux proviennent de la vente de produits biotechnologiques. Ce secteur continue également à avoir le nombre le plus élevé d'entreprises déclarant des revenus biotechnologiques soit 115 sur 252[9] en 2001, comparativement à 88 dans le secteur de l'agriculture et de la transformation des produits alimentaires, à 27 dans le secteur de l'environnement et à 23 dans le secteur « autre »[10]. Les entreprises du secteur de la santé humaine connaissent en règle générale un plus grand succès concernant la croissance des revenus. Une étude faite par Niosi (2000) a montré qu'avoir des activités dans le secteur de la santé humaine est un des facteurs qui augmente la probabilité de croissance rapide des entreprises de biotechnologie. Il semblerait donc que la croissance (définie par l'auteur en termes de revenus ou de ressources humaines) est plus rapide lorsque l'entreprise biotechnologique est impliquée dans le secteur de la santé. L'analyse de corrélation (annexe 2) montre que la probabilité de générer des revenus en biotechnologie n'est pas liée au secteur d'activité de l'entreprise. Ainsi, être dans un secteur particulier n'augmente pas en soi la capacité de générer des revenus en biotechnologie. Par contre, celle-ci est plutôt liée à des facteurs tels que i) le nombre total de brevets ; ii) les exportations liées à la biotechnologie ; iii) les dépenses de R-D en biotechnologie et iv) les alliances stratégiques.

En 2001, les entreprises du secteur de la santé humaine détenaient 86 % des brevets totaux obtenus par les entreprises canadiennes innovatrices en biotechnologie. Les brevets peuvent être un moyen pour mesurer la valeur scientifique de l'entreprise de biotechnologie et sont considérés par certains auteurs comme un indicateur de la capacité d'innovation de l'entreprise (George et al, 2001). Les brevets sont en quelque sorte un point de repère utilisé par les investisseurs

9. En 2001, sur les 375 entreprises innovatrices en biotechnologie, 252 ont déclaré des revenus en biotechnologie.
10. Le secteur « autre » est constitué de la bioinformatique, de l'aquaculture, des mines/énergie/produits pétroliers/ produits chimiques, ainsi que des produits forestiers.

potentiels pour connaître la valeur de la recherche de l'entreprise en biotechnologie, facilitant dès lors son accès au financement. Or, l'accès au financement est souvent une condition de survie des entreprises de biotechnologie qui, pour atteindre l'objectif de mise en marché de leurs nouveaux produits et commencer à générer des revenus doivent la plupart du temps les faire passer par un processus très coûteux et qui requiert à chaque étape de développement de nouvelles ressources financières.

Au Canada, en 2001, environ 57 % des revenus en biotechnologie provenaient du secteur de la thérapeutique (ex : vaccins, immunostimulants, produits biopharmaceutiques). Cette année, les entreprises du secteur de la santé humaine avaient 6 619 produits sur le marché, ce qui représente 69 % du total du Canada. Parmi ceux-ci, 9 % (soit 600) étaient des produits thérapeutiques. Les externalités positives de la recherche biotechnologique dans le domaine de la santé humaine (utilisation de la biotechnologie dans la fabrication de produits destinés au système de soins de santé pour sauver des vies et améliorer la qualité de vie des canadiens) font que la demande de produits biotechnologiques du domaine de la santé continuera à dominer les autres secteurs. D'après « les compagnies de recherche pharmaceutique du Canada »[11], les bienfaits actuels de la biotechnologie dans le domaine des soins de santé incluent : i) « des médicaments permettant de traiter le cancer, le SIDA, le diabète, les troubles hormonaux et d'autres maladies ; des vaccins, des antibiotiques, l'interféron, l'insuline et les hormones de croissance ; ii) des produits de diagnostic qui aident les médecins à identifier les maladies, à faire des examens de sang et à effectuer d'autres tests nécessaires à la survie ». D'après ce même organisme, la biotechnologie participera encore davantage dans l'avenir aux soins de santé en créant : i) « de nouveaux vaccins pour les maladies courantes comme la grippe, la tuberculose, le paludisme et le choléra ; ii) des produits pharmaceutiques étudiés sur mesure pour répondre aux caractéristiques génétiques de chaque patient ; et iii) des produits pour régénérer les tissus de la moelle épinière et du cerveau victimes de lésions ».

Bien que ce soit le secteur de l'agriculture et de la transformation des produits alimentaires qui contribue le plus aux exportations tirées de la biotechnologie à chaque année (1997, 1999 et 2001), les entreprises du secteur de la santé humaine ont généré en 2001 autour de 38 % des revenus en biotechnologie tirés de l'exportation. Or, bien souvent, les entreprises qui réussissent à exporter leurs produits ou leurs recherches, réussissent à obtenir des taux de croissance rapides « parce qu'elles exploitent des marchés beaucoup plus grands » (Niosi, 2000 : 20).

Dans le secteur de l'agriculture et de la transformation des produits alimentaires, la baisse des revenus en biotechnologie provient surtout du secteur de l'agriculture. Dans ce secteur, les revenus ont baissé de 53 % alors que ceux du secteur de la transformation des produits alimentaires ont augmenté de 214 % entre 1999 et 2001. Cette tendance se maintient lorsqu'on compare l'évolution des revenus moyens de ces deux secteurs qui ont baissé de 49 % pour le secteur de la biotechnologie agricole et augmenté de 93 % pour les entreprises du secteur de la transformation des produits alimentaires.

11. Les compagnies de recherche pharmaceutique du Canada, Novembre 2001, « La valeur des médicaments issus de la biotechnologie », http://www.canadapharma.org/Industry_Publications/Value_Medecine/ValueBiotech_e.pdf.

On observe une certaine mutation dans la structure du secteur agricole dans laquelle certaines entreprises sont passées en 2001 au secteur de la transformation des produits alimentaires et d'autres, dans une moindre mesure, ont disparu (McNiven et al, 2003). Les entreprises du secteur de l'agriculture et de la transformation des produits alimentaires ont plus de difficulté à commercialiser leurs produits puisqu'elles font continuellement face à un problème de perception et d'acceptation du public mais surtout à un manque d'accès à du capital-risque. Cependant, on observe de plus en plus un appui gouvernemental à travers différents programmes axés sur ce secteur surtout dans la province de Saskatchewan et récemment en Alberta. En octobre 2000, un fonds privé de capital-risque (Foragen Technologies Limited Partnership) a été spécialement créé pour cibler les entreprises de biotechnologie agricole et de la transformation des produits alimentaires à technologie agricole avancée. Ceci est un signal du besoin de capitaux de risque pour ce secteur et peut être également un bon début pour ces entreprises.

La biotechnologie a également des applications dans des secteurs tels que les ressources naturelles, l'aquaculture et la bioinformatique. Entre 1997 et 1999, les revenus en biotechnologie du secteur « autre »[12] ont sextuplé passant de 25 à 158 millions de dollars. Toutefois, on constate une baisse drastique des revenus de ce secteur qui se trouvent à 14 millions de dollars en 2001. Pour le secteur des ressources naturelles, on observe à la fois une baisse des revenus et du nombre d'entreprises déclarant des revenus en biotechnologie. Toutefois, pour les secteurs de la bioinformatique et de l'aquaculture, le nombre d'entreprises déclarant des revenus en biotechnologie a augmenté respectivement de 79 % et 103 %. Ainsi, pour ces deux secteurs, malgré une hausse du nombre d'entreprises déclarant des revenus, le montant de revenus tirés de la vente de produits de biotechnologie a baissé donnant des revenus moyens inférieurs à 1 million en 2001. Pendant une certaine période (1997-1999), le secteur de la bioinformatique était considéré comme un secteur très attrayant de la biotechnologie. La bioinformatique (génomique/modélisation moléculaire et thérapie génique) est un secteur qui a pris de l'importance durant les dernières années grâce aux avancements scientifiques qui ont permis de déterminer la séquence du génome ou le modèle codé d'organismes complexes (génomique). Conséquemment, une quantité énorme d'information et de données s'est créée. La bioinformatique permet de recueillir, de gérer, d'explorer et d'analyser ces données biologiques. Étant donné l'attrait des scientifiques vers ce secteur prometteur, beaucoup de nouvelles entreprises de biotechnologie se sont créées durant la période 1997-1999 et de plus en plus d'entreprises déclarent des revenus en biotechnologie. Toutefois, en niveau absolu, le montant de revenus déclarés en biotechnologie a baissé entre 1999 et 2001 allant à l'encontre de nos attentes (voir Traoré et al, 2003 : 24-25). Ceci peut être relié en partie à une baisse importante du nombre de produits/procédés mis sur le marché pour ce secteur entre 1999-2001. Il est également important de noter que plusieurs entreprises de bioinformatique font plutôt partie des services et dès lors, ne font pas partie de notre population cible.

12. Idem que note 10.

C- Évolution des revenus selon la province

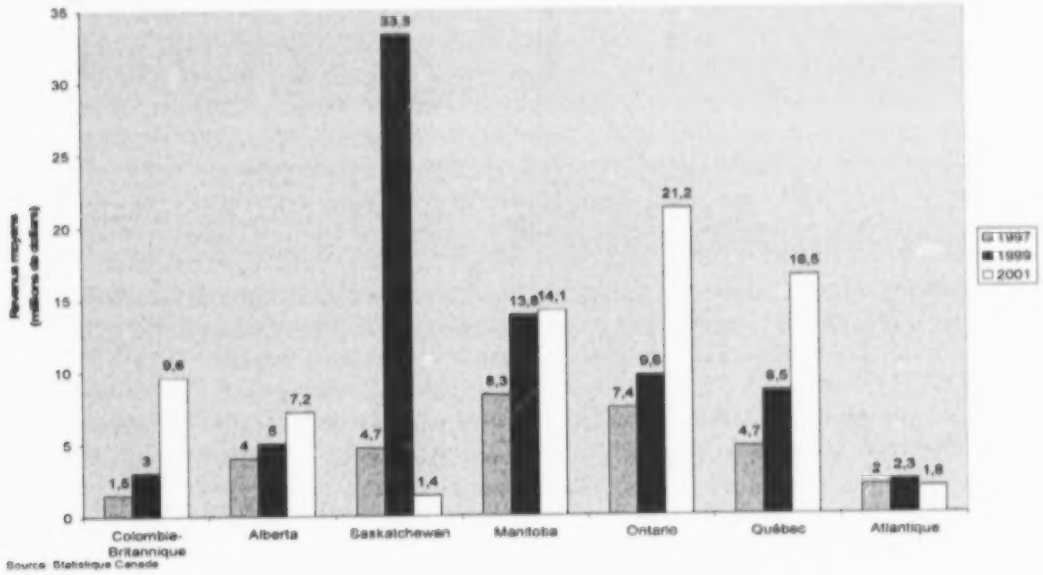
L'Ontario, le Québec et la Colombie-Britannique continuent de générer le plus de revenus en biotechnologie parmi toutes les provinces canadiennes. Ensemble, ces trois provinces représentent 78 %, 68 % et 93 % des revenus canadiens de biotechnologie respectivement en 1997, 1999 et 2001.

En 1999, l'Ontario menait la marche avec 33 % des revenus en biotechnologie du pays suivi du Québec avec 28 % ; en 2001, la tendance s'est inversée et c'est le Québec qui a contribué à la part la plus importante des revenus totaux en biotechnologie (42 %), suivi de prêt de l'Ontario (39 %) puis de la Colombie-Britannique (12 %). Lorsque l'intensité des revenus en biotechnologie est examinée [i.e. le rapport des revenus en biotechnologie sur les revenus totaux (toutes les sources)], celle-ci est plus élevée en Ontario (39 %) qu'au Québec (14 %) en 2001. Sachant que la structure industrielle des trois régions est différente, il est fort probable que le portefeuille d'activités des entreprises ontariennes soit surtout composé de produits biotechnologiques qui, ayant atteint l'étape de commercialisation génèrent davantage de revenus que les autres produits.

Entre 1997 et 1999, un tiers de l'augmentation des revenus en biotechnologie provient d'entreprises de la Saskatchewan. Toutefois, entre 1999 et 2001, cette province a connu une baisse de 95 % des revenus déclarés en biotechnologie et c'est la province du Québec qui a contribué à plus de la moitié de la croissance des revenus en biotechnologie déclarés par toutes les entreprises canadiennes pour cette période, suivie de l'Ontario avec une contribution de 46 %. En 1999, le boom constaté dans la province de la Saskatchewan avait été expliqué en partie par la création d'une grappe agricole à Saskatoon (Traoré et al., 2003) qui a fait de cette ville, en quelques années seulement, un centre important d'agrobiotechnologie.

L'examen de l'évolution des revenus moyens par province (graphique 7) montre qu'entre 1999 et 2001, ceux-ci ont augmenté pour toutes les provinces sauf pour la Saskatchewan et la région de l'Atlantique. La baisse des revenus moyens a surtout été marquée pour la Saskatchewan (de 33,3 millions en 1999 à 1,4 millions de dollars en 2001). La baisse des revenus en biotechnologie pour cette province est donc réelle puisque malgré une petite augmentation du nombre d'entreprises déclarant des revenus en biotechnologie (passage de 13 à 15 entre 1999 et 2001), le montant de revenus déclarés a baissé de 95 %. Cette baisse des revenus en biotechnologie s'explique par la baisse des revenus d'exportation (passage de 208 millions à 5 millions de dollars) constatée entre 1999 et 2001 (voir section 2.1-D) plutôt que par une baisse des ventes de produits de biotechnologie puisque cette province a mis sur le marché, en 2001, 7 produits biotechnologiques additionnels par rapport à 1999.

Graphique 7 : Revenus moyens de biotechnologie, selon la province, 1997 à 2001



D- Revenus d'exportation en biotechnologie

Étant donné la taille du marché domestique, les entreprises canadiennes sont souvent menées par le commerce et les échanges internationaux. Le marché intérieur canadien étant relativement petit, il est probable que les entreprises doivent se tourner vers le marché extérieur pour rentabiliser les coûts de développement et la faisabilité de leurs projets. En 2001, au Canada, 76 % des exportations de produits biotechnologiques étaient dirigées vers les États-Unis, 4 % vers des pays de l'Europe, 3 % vers l'Asie et 18 % vers des pays d'autres régions. Le ratio des exportations en biotechnologie sur les importations qui était de 3 sur 1 en 1999 semble se stabiliser à 2 sur 1 en 2000, 2001 et 2004[13].

Malgré une baisse des revenus d'exportation totaux des entreprises canadiennes de biotechnologie, les revenus d'exportation issus des activités de biotechnologie ont augmenté entre 1999 et 2001 (tableau 4). Au Canada, en 2001, 21 % des revenus en biotechnologie ont pris la forme d'exportations. Ce rapport est en baisse par rapport à 1999 (37 %). Entre 1999 et 2001, la croissance des revenus en biotechnologie était beaucoup plus élevée que celle des exportations en biotechnologie : les revenus en biotechnologie ont crû de 83 % alors que ceux des exportations en biotechnologie n'ont augmenté que de 4 % entre 1999 et 2001.

Bien que les revenus d'exportation en biotechnologie continuent d'augmenter dans le temps pour le Canada, leur croissance n'est plus aussi marquée que pour les années antérieures : entre 1997 et 1999, ceux-ci avaient connu une croissance de 131 %. À cette époque, ce résultat avait été perçu comme « un signe de vitalité de la biotechnologie au Canada» puisqu'il a été montré que

13. L'information pour 2004 est basée sur des prévisions faites par les répondants à l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie – 2001.

l'expansion des marchés internationaux et les exportations sont une source de croissance rapide pour les entreprises de biotechnologie (Niosi, 2000 ; Traoré et al., 2003).

L'analyse de corrélation (basée sur les données de 2001) entre les exportations en biotechnologie et différentes caractéristiques des entreprises indique que les revenus d'exportation en biotechnologie sont positivement et significativement corrélés avec la taille de l'entreprise, son secteur d'activité et le nombre de produits/procédés à l'étape de mise en marché (Annexes 2 et 3).

Tableau 4 : Évolution des revenus d'exportation totaux et en biotechnologie, selon la taille, le secteur et la province, 1997 à 2001

	Exportations totales				Exportations en biotechnologie			
	1997 (000,000 $)	1999 (000,000 $)	2001 (000,000 $)	Changement en (%) 1999-2001	1997 (000,000 $)	1999 (000,000 $)	2001 (000,000 $)	Changement en (%) 1999-2001
A) Taille								
Petite (Moins de 50 employés)	810	150	110	-27	67	78	99	27
Moyenne (50-149 employés)	193	131	220	68	77	81	96	98
Grande (150 employés ou plus)	2 338	2 249	1 286	-43	167	589	551	-6
Total	**3 331**	**2 530**	**1 616**	**-36**	**311**	**718**	**746**	**4**
B) Secteur								
Santé humaine	484	578	929 E	61	177	410	280	-32
Agriculture et transformation des produits alimentaires	2 073	1 433	645 E	-55	101	284	432 E	52
Environnement	780	..	55	..	24	..	26	..
Autre[a]	24	..	..	..	9	..	..	..
Total	**3 331**	**2 530**	**1 616**	**-36**	**311**	**718**	**746**	**4**
C) Province								
Colombie-Britannique	26	290	25	-91	24	60	24	-60
Alberta	52	101	F	..	49	..	F	..
Saskatchewan	441	783	66 E	-91	2	208	5	-98
Manitoba	1 1[illegible]3	53	X	..	2	43	X	..
Ontario	840	709	79	-89	153	164	63	-62
Québec	1 116	612	1 272 E	108	99	227	591 E	160
Atlantique	26	2	5	150	22	..	2	..
Total	**3 331**	**2 530**	**1 616**	**-36**	**311**	**718**	**746**	**4**

Source : Statistique Canada

E : à utiliser avec prudence

.. : indisponible pour la période de référence donnée

X : confidentiel en vertu des dispositions de la *Loi sur la statistique*

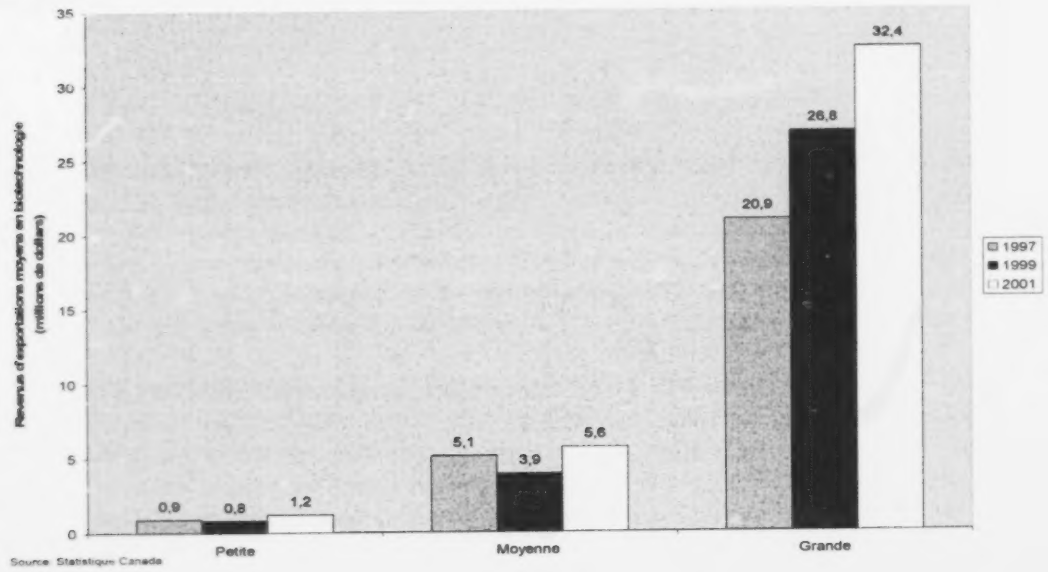
[a] Le secteur « autre » est constitué de la bioinformatique, de l'aquaculture, des mines/énergie/produits pétroliers/ produits chimiques, ainsi que des produits forestiers

Note : En raison de l'arrondissement des données, les totaux ne correspondent pas toujours à la somme de leurs composantes

L'existence d'une relation linéaire significative et positive entre la taille et les exportations en biotechnologie implique que les grandes entreprises sont plus susceptibles de générer des revenus d'exportation que les petites entreprises de biotechnologie. Entre 1997 et 1999, ce sont les entreprises de grande taille qui avaient contribué le plus à la croissance des exportations (croissance de 253 %). Or, ces mêmes entreprises ont connu une décroissance des exportations en biotechnologie de 6 % entre 1999 et 2001 et s'attendent à une baisse de leurs exportations en biotechnologie encore en 2004 (150 millions de dollars). Les exportations en biotechnologie sont corrélées avec le nombre de produits/procédés à l'étape de production et de mise en marché. Entre 1999 et 2001, les entreprises de grande taille ont connu une baisse de 24 % (qui sont passés de 353 produits en 1999 à 267 en 2001) des produits biotechnologiques mis sur le marché alors que les petites et les moyennes entreprises ont augmenté, respectivement, de 127 % et de 32 % les produits commercialisés pour cette période (annexe 1). Cette baisse du nombre de produits commercialisés chez les grandes entreprises peut avoir contribué en partie à la baisse des revenus d'exportations en biotechnologie.

Toutefois, si l'on regarde les revenus d'exportation moyens par taille (graphique 8), on constate que bien que les grandes entreprises aient généré moins de revenus d'exportation en biotechnologie, les exportations moyennes ont augmenté.

Graphique 8 : Revenus d'exportation moyens en biotechnologie, selon la taille, 1997 à 2001



Jusqu'en 1999, les revenus d'exportation des entreprises canadiennes innovatrices en biotechnologie se composaient principalement de produits du secteur de la santé humaine ; en 1997 et 1999, 57 % des revenus canadiens d'exportation en biotechnologie provenaient de ce secteur, celui de l'agriculture et de la transformation des produits alimentaires venant en deuxième place. Cette tendance semble s'inverser en 2001. Pour cette dernière année, ce sont les produits du domaine de l'agriculture et de la transformation des produits alimentaires qui contribuent à la plus grande part des exportations en biotechnologie avec 58 % des exportations totales alors que les produits en santé suivaient de loin avec une part de 38 % des exportations (280 millions de dollars), soit un niveau en baisse de 32 % par rapport à 1999. Ce résultat est surprenant étant donné que le nombre de produits biotechnologiques commercialisés par le secteur de la santé humaine a été multiplié par 12 entre 1999 et 2001 passant de 542 à 6 619 produits respectivement pour ces deux années.

D'un point de vue géographique, le Québec et l'Ontario sont les deux provinces qui génèrent le plus de revenus d'exportations en biotechnologie en 2001, suivis de la Colombie-Britannique. Alors qu'en 1999 la province de la Saskatchewan avait contribué à 29 % des exportations totales en biotechnologie (208 millions de dollars), ses entreprises n'ont généré que 5 millions de dollars de revenus d'exportation de produits biotechnologiques en 2001 soit 1 % seulement des exportations totales en biotechnologie pour cette année. Ceci est surprenant étant donné que plus de la moitié des activités biotechnologiques de cette province sont en agriculture et transformation des produits alimentaires et que les exportations globales de ce secteur ont augmenté significativement entre 1999 et 2001 (croissance de 52 %).

2.2- Évolution des dépenses de R-D en biotechnologie

Dans les théories sur la croissance des petites entreprises, il a souvent été avancé que la croissance est expliquée par des facteurs internes à l'entreprise y compris la R-D (Baldwin, 1996 ; Foss, 1997). Entre 1997 et 2001, les dépenses de R-D en biotechnologie ont presque triplé passant de 494 millions de dollars en 1997 à plus de 1,3 milliards de dollars en 2001. Cette tendance est confirmée lorsque les dépenses moyennes de R-D sont considérées; celles-ci sont passées de 1,8 millions de dollars en 1997 à 2,3 millions en 1999 et à 3,6 millions en 2001. Ceci est un signe de vitalité et de succès pour les entreprises biotechnologiques. Près de 60 % des dépenses totales de R-D dans le groupe des entreprises canadiennes innovatrices en biotechnologie ont été consacrées à la biotechnologie en 2001, comparativement à 53 % en 1997. Ceci est toutefois en baisse par rapport à 1999 où la part de la R-D en biotechnologie sur les dépenses totales de R-D était de 68 %.

Le ratio des revenus sur la R-D en biotechnologie est de 2, en 2001, comparativement à 2,36 en 1999 et seulement 1,65 en 1997. Les entreprises de biotechnologie peuvent de plus en plus se fier sur leurs ressources internes pour financer leurs activités de R-D puisque les ressources externes de capitaux ne sont pas toujours faciles à obtenir (voir section III).

Tableau 5 : Évolution des dépenses de R-D en biotechnologie et ratio des dépenses de R-D en biotechnologie sur les dépenses totales de R-D, selon la taille, le secteur et la province, 1997 à 2001.

	Dépenses de R-D en biotechnologie				Ratio de la R-D en biotechnologie sur la R-D totale		
	1997 (000,000 $)	1999 (000,000 $)	2001 (000,000 $)	Changement en (%) 1999-2001	1997	1999	2001
A) Taille							
Petite (Moins de 50 employés)	193	256	433	69	0,63	0,87	0,67
Moyenne (50-149 employés)	124	106	601	467	0,73	0,58	0,87
Grande (150 employés ou plus)	177	465	303	-35	0,40	0,63	0,34
Total	**494**	**827**	**1 337**	**62**	**0,53**	**0,68**	**0,60**
B) Secteur							
Santé humaine	409	703	1 177	67	0,56	0,77	0,78
Agriculture et transformation des produits alimentaires	53	73	107	47	0,57	0,59	0,34
Environnement	10	..	16	..	0,24	..	0,05
Autre*	22	..	37	..	0,39	..	0,41
Total	**494**	**827**	**1 337**	**62**	**0,53**	**0,68**	**0,60**
C) Province							
Colombie-Britannique	77	131	420	221	0,88	0,83	0,73
Alberta	20	81	118	46	0,71	0,79	0,99
Saskatchewan	19	28	10	-64	0,54	0,65	0,24
Manitoba	12	20	31	55	0,86	0,65	0,94
Ontario	220	223	395	77	0,60	0,53	0,69
Québec	132	337	349	4	0,34	0,75	0,39
Atlantique	14	6	14	133	1,00	1,00	0,93
Total	**494**	**827**	**1 337**	**62**	**0,53**	**0,68**	**0,60**

Source: Statistique Canada

.. Données non disponibles

* Le secteur « autre » est constitué de la bioinformatique, de l'aquaculture, des mines/énergie/produits pétroliers/ produits chimiques, ainsi que des produits forestiers.

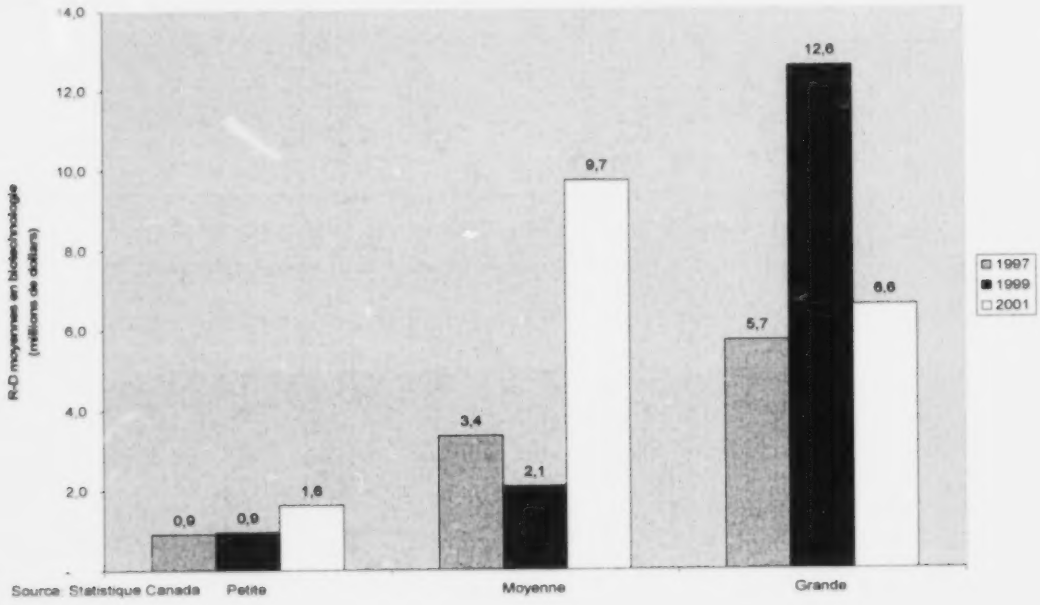
Nota : En raison de l'arrondissement des données, les totaux ne correspondent pas toujours à la somme de leurs composantes.

A- Évolution de la R-D en biotechnologie selon la taille

Alors que la hausse des dépenses de R-D entre 1997 et 1999 était attribuable pour une large part aux grandes entreprises qui avaient contribué à 86 % de la hausse globale, ce sont les moyennes entreprises, qui, en 2001 mènent la marche avec une hausse de 467 % de leurs dépenses en R-D contribuant à 97 % de l'augmentation globale. En 2001, les grandes entreprises ont connu une baisse de 35 % des dépenses de R-D par rapport à 1999. Encore une fois, les entreprises moyennes se démarquent par rapport aux autres catégories de taille. La hausse des dépenses de R-D en biotechnologie chez les moyennes entreprises semble être réelle et non seulement due à l'augmentation du nombre d'entreprises de cette catégorie de taille puisque les dépenses en R-D moyennes par entreprise ont augmenté significativement entre 1999 et 2001 passant de 2,1 millions à 9,7 millions de dollars, soit environ 5 fois leur niveau de 1999 (graphique 9).

Les petites entreprises en biotechnologie continuent d'augmenter leurs dépenses de R-D en biotechnologie, celles-ci étant passées de 193 millions de dollars en 1997 à 256 millions de dollars en 1999 et 433 millions de dollars en 2001. Entre 1997 et 1999, la hausse de la R-D était plutôt due à l'accroissement du nombre d'entreprises visées par l'Enquête alors qu'entre 1999 et 2001, celle-ci est réelle puisque les dépenses de R-D par entreprise ont également augmenté (graphique 9).

Graphique 9 : Dépenses moyennes de R-D en biotechnologie selon la taille, 1997 à 2001



Par rapport aux dépenses totales de R-D, les petites et les moyennes entreprises allouent une plus grande part de ces efforts à la R-D en biotechnologie. Ceci n'est pas surprenant puisque l'objectif principal de ces entreprises est de développer des produits et des procédés biotechnologiques. Les grandes entreprises sont impliquées dans une diversité d'activités autres que la biotechnologie. En diversifiant leur portefeuille d'activités, la part des dépenses de R-D consacrées à la biotechnologie tend à diminuer.

L'analyse de corrélation à l'annexe 2 indique que les dépenses de R-D en biotechnologie sont positivement et significativement corrélées avec la taille de l'entreprise et le montant de capitaux réunis par l'entreprise. Ainsi, les grandes entreprises sont plus susceptibles de réunir des capitaux que les entreprises de petite taille pour financer leurs projets de recherche et peuvent alors se permettre de consacrer des montants plus importants à la R-D en biotechnologie. En 1997 et 1999, les dépenses moyennes de R-D sont beaucoup plus élevées chez les grandes entreprises comparativement aux deux autres catégories de taille. En 2001, les entreprises de taille moyenne ont dépensé, en moyenne, 3 fois plus en R-D que les grandes entreprises ; l'avenir leur semble prometteur.

B- Évolution de la R-D en biotechnologie selon le secteur

Le secteur de la santé humaine continue d'être le secteur qui contribue le plus à toutes les dépenses de R-D en biotechnologie du Canada. Sur la période 1997 à 2001, la part de chacun des secteurs dans les investissements totaux en R-D est restée plutôt stable. Les entreprises du secteur de la santé humaine investissent un peu plus de 80 % des dépenses globales, le secteur de l'agriculture et de la transformation des produits alimentaires autour de 9 % et les deux autres secteurs entre 1 % et 4 %. L'augmentation des dépenses de R-D dans le secteur de la santé humaine a une composante réelle et n'est pas seulement due à une augmentation du nombre d'entreprises dans ce secteur puisque les dépenses moyennes de R-D continuent d'augmenter de manière constante sur toute la période d'analyse (graphique 10).

Un produit/procédé en santé humaine fait face à des coûts de recherche (incluant la R-D, la réglementation, etc.) relativement plus élevés que des produits/procédés d'autres secteurs de la biotechnologie. Très souvent, un produit de ce secteur doit passer par un processus d'approbation avant d'atteindre le marché, qui est moins important dans les autres secteurs de la biotechnologie. En 2001, le secteur de la santé humaine contribuait à 67 % des coûts totaux du Canada associés au passage du principal produit/procédé de biotechnologie du stade initial de développement à la mise en marché. Selon des estimations réalisées aux États-Unis, un produit biotechnologique lié à la santé nécessite, de l'étape initiale de R-D en laboratoire à la mise en marché, en moyenne 12 années de travaux d'investissements de l'ordre de 359 millions de dollars américains, sans garantie d'atteindre le marché[14].

14. Office of Technology Assessment, Pharmaceutical R&D: Costs, Risks and Rewards, Washington, (1993).

Même si dans le secteur de la santé humaine le ratio des revenus sur la R-D en biotechnologie est supérieur à 1, il est inférieur en 1999 et 2001 à celui des secteurs de l'agriculture et de la transformation des produits alimentaires et de l'environnement de même que la moyenne globale pour le Canada (tableaux 2 et 6). Ceci reflète l'importance de la R-D dans ce secteur de la biotechnologie.

Tableau 6 : Ratio des revenus en biotechnologie sur la R-D en biotechnologie, selon le secteur, 1997 à 2001

	1997	1999	2001
Santé humaine	1,02	1,47	2,09
Agriculture et transformation des produits alimentaires	6,08	9,71	7,72
Environnement	4,9	..	16,75
Autre[a]	1,14	..	0,38
Total	**1,65**	**2,36**	**2,67**

Source: Statistique Canada

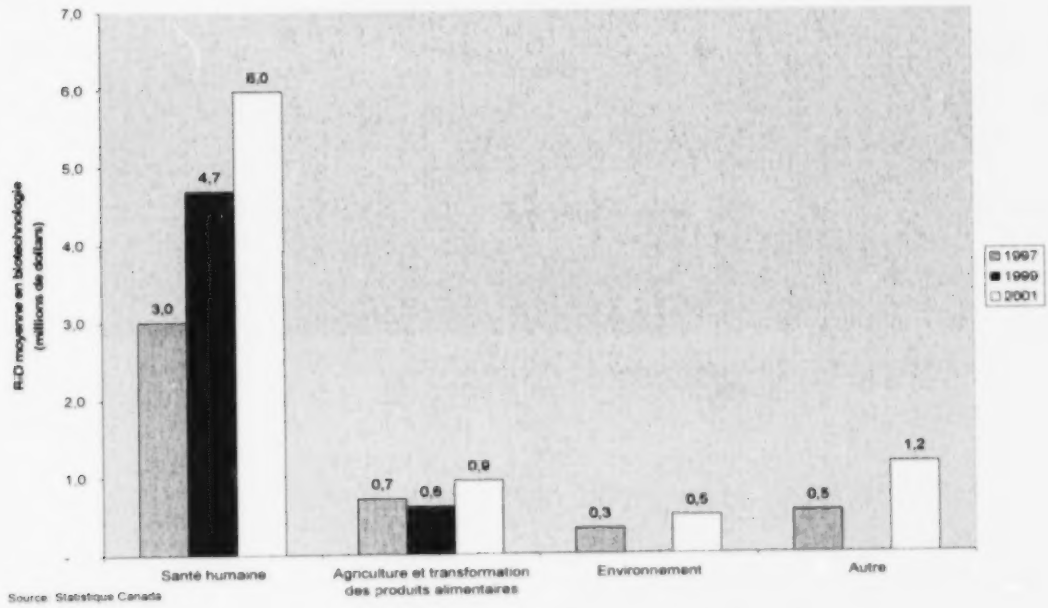
.. Données non disponibles

[a] Le secteur « autre » est constitué de la bioinformatique, de l'aquaculture, des mines/énergie/produits pétroliers/ produits chimiques, ainsi que des produits forestiers.

Entre 1999 et 2001, le ratio des revenus sur la R-D a presque doublé pour le secteur de la santé humaine. Ceci provient d'une hausse des revenus de 138 % pour ce secteur. En fait, durant cette période, les entreprises de ce secteur ont réussi à mettre sur le marché environ 12 fois plus de produits biotechnologiques.

L'année 2000 est une année significative pour les entreprises du secteur de la santé humaine ; c'est en juin de cette année que fut complété le décodage du génome humain. L'information biologique issue du décodage sert à créer des thérapies préventives, des vaccins et des produits thérapeutiques qui vont améliorer la durée et la qualité de vie. Dans les années à venir, les entreprises en santé humaine vont s'engager davantage dans la recherche et certains pensent que ces entreprises ne sont encore qu'au début de leur courbe technologique (Ernst & Young, 2003). Bien que les dépenses de R-D dans le secteur de l'agriculture et de la transformation des produits alimentaires soient beaucoup plus faibles que celles de la santé humaine, celles-ci ont augmenté de 43 % entre 1999 et 2001. Contrairement à la période 1997-1999, cette augmentation n'est pas seulement due au plus grand nombre d'entreprises dans ce secteur mais à une composante réelle en 2001. Les dépenses moyennes en R-D pour la biotechnologie, bien que faibles, ont quand même augmenté entre 1999 et 2001 (graphique 10).

Graphique 10 : Dépenses moyennes de R-D en biotechnologie selon le secteur, 1997 à 2001[15]



En 2001, le ratio des revenus en biotechnologie sur la R-D pour ce secteur était de 7,72, environ 4 fois plus élevé que celui du secteur de la santé humaine. Ainsi, chaque dollar consacré à la R-D en biotechnologie dans le secteur de l'agriculture et de la transformation des produits alimentaires a généré 4 fois plus de revenus en biotechnologie que le secteur de la santé humaine. Les entreprises du secteur de la biotechnologie agricole ne font pas face à des coûts aussi élevés que le secteur de la santé humaine. Mais cela ne signifie pas que ces entreprises n'investissent pas en R-D. En 1999 et 2001, les dépenses de R-D en biotechnologie agricole viennent en deuxième place après celui de la santé humaine.

C- Évolution de la R-D en biotechnologie selon la région

Entre 1999 et 2001, toutes les provinces avaient enregistré des hausses dans leurs dépenses de R-D en biotechnologie sauf la Saskatchewan. Cette dernière qui avait connu une augmentation de 47 % des dépenses de R-D en biotechnologie entre 1997 et 1999, se place au même niveau que les régions de l'Atlantique en 2001 et n'a contribué qu'à 1 % des dépenses globales de R-D en biotechnologie pour cette année. Vu l'augmentation du nombre de produits/procédés biotechnologique dans les étapes précédant la mise en marché[16] en Saskatchewan (qui sont passés de 80 produits/procédés en 1999 à 126 en 2001), on se serait attendu à une hausse de ses dépenses de R-D. Ce résultat est également surprenant, étant donné que pendant longtemps, une

15. En 1999, l'information sur les dépenses moyennes en R-D est indisponible pour les secteurs « Environnement » et « Autre ».
16. Il s'agit des étapes de recherche et développement, essais cliniques/expérimentaux en milieu confiné et étape de réglementation/évaluation en milieu non confiné.

grande partie de l'activité canadienne en biotechnologie agricole était située en Saskatchewan de même que plus de la moitié des activités biotechnologiques de cette province sont dans le secteur de la biotechnologie agricole (67 % des dépenses de R-D en biotechnologie de cette province provenaient du secteur de l'agriculture, et 10 % du secteur de la transformation des produits alimentaires en 2001) ; on observe une concentration d'entreprises biotechnologiques ciblant le domaine agricole dans la ville de Saskatoon. Ce qui se confirme par le fait qu'entre 1999 et 2001, les dépenses de R-D en biotechnologie du secteur de l'agriculture et de la transformation des produits alimentaires ont augmenté de 43 %.

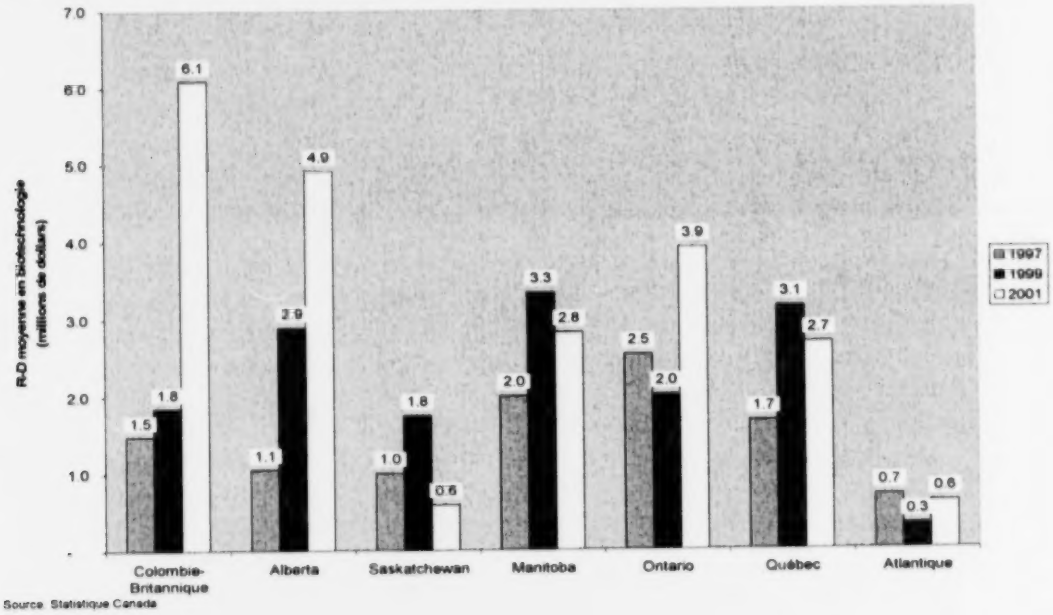
Alors qu'en Saskatchewan les dépenses de R-D en biotechnologie ont baissé de 64 % entre 1999 et 2001, les dépenses totales de R-D ont connu une baisse relativement faible de 5 %. Il semble que les entreprises de cette province aient décidé de diversifier leurs activités de recherche en orientant leurs dépenses de R-D vers des secteurs autres que la biotechnologie. Ceci se reflète également lorsqu'on observe l'évolution des ressources humaines totales et des ressources humaines en biotechnologie de cette province : alors que les ressources humaines totales augmentent de 11 % entre 1999 et 2001, les ressources humaines avec des activités liées à la biotechnologie ont baissé de 9 %.

Les provinces du Québec, de l'Ontario et de la Colombie-Britannique dominent en termes de dépenses de R-D en biotechnologie sur toute la période analysée. Toutefois, alors qu'en 1997 et 1999, la Colombie-Britannique venait en troisième place après le Québec et l'Ontario, elle se retrouve en première position en 2001 avec 31 % des dépenses globales de R-D en biotechnologie, soit 420 millions de dollars (croissance de 221 % par rapport à 1999). Elle est suivie de près par l'Ontario. Cette tendance à la hausse se maintient lorsque les dépenses moyennes sont considérées; en effet, celles-ci sont passées de 1,8 millions de dollars en 1999 à 6,1 millions de dollars en 2001. Une analyse sectorielle des dépenses de R-D en biotechnologie révèle que dans tous les secteurs (sauf le secteur « autre »[17]) celles-ci ont augmenté pour la Colombie-Britannique. Les dépenses en santé humaine et en agriculture et transformation des produits alimentaires ont doublé, et celles dans le secteur de l'environnement ont augmenté significativement durant cette période puisqu'elles étaient très faibles en 1999. Parmi les trois principales provinces canadiennes (i.e. Ontario, Québec et Colombie-Britannique), la Colombie-Britannique est celle qui consacre la plus grande part de sa R-D totale à la biotechnologie (73 %). En 2001, le Québec venait en troisième place dans cette comparaison (40 %). Ces résultats laissent supposer que les entreprises du Québec ont un portefeuille de R-D plus diversifié qui n'est pas seulement concentré sur des activités en biotechnologie. En fait, sur le total des 46 grandes entreprises biotechnologiques en 2001, 43 % étaient au Québec. Or, ce sont en général les grandes entreprises qui diversifient leurs activités de recherche (voir section 2.2 A). Les entreprises de la Colombie-Britannique semblent avoir un portefeuille de R-D concentré dans des activités de biotechnologie. La Colombie-Britannique dispose donc d'une base de recherche de plus en plus active en biotechnologie. Un grand nombre d'entreprises de cette province ont été formées par essaimage par les universités locales (voir Byrd, 2002).

17. Idem que note 10.

Les entreprises de l'Ontario ont dépassé celles du Québec en 2001; elles ont dépensé 395 millions de dollars en R-D pour la biotechnologie en hausse de 77 % par rapport à 1999. Entre 1999 et 2001, les dépenses de R-D en biotechnologie au Québec sont restées plutôt stables avec une croissance de 4 % seulement.

Graphique 11 : Dépenses moyennes de R-D en biotechnologie selon la région, 1997 à 2001



Source: Statistique Canada

III- Financement

L'accès au capital est un facteur critique pour le succès des entreprises de biotechnologie (Traoré, 2004b; Niosi, 2000). Afin de maintenir leur succès, celles-ci (spécialement les petites entreprises) ont besoin d'entrées de fonds continues pour financer chacune des étapes du développement de leurs produits/procédés puisque leurs revenus sont souvent insuffisants.

Pour accéder au capital financier, les entreprises de biotechnologie vont se tourner vers différentes sources allant des sources conventionnelles (telles les banques ou le gouvernement), aux amis/famille ou aux fonds de capital-risque. Le besoin de financement sera différent selon l'étape de développement du produit/procédé et le taux de succès passé de l'entreprise à réunir des capitaux (McNiven, 2001).

Tableau 7 : Pourcentage des capitaux réunis de chaque source, Canada, 1999 et 2001[18]

	1999	2001
Capital-risque canadien (%)	..	37
Capital-risque américain (%)	..	6
Capital-risque total (%)	30	43
Sources conventionnelles (%)	7	7
Investisseurs "anges gardiens"/famille (%)	27	15
Sources gouvernementales (%)	7	13
Émission initiale publique (%)	2	..
Alliance de collaboration	4	..
Autre[a] (%)	19	23

Source : Statistique Canada, Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie - 1999 et 2001

[a] : En 2001, la catégorie "autre" inclue le capital-risque européen, les émissions initiales publiques et les alliances de collaboration. En 1999, cette catégorie inclue surtout les placements privés.

.. : Indisponible pour la période de référence donnée

Le capital-risque (et surtout le capital-risque provenant du Canada) continu d'être la source de financement la plus utilisée par les entreprises biotechnologiques canadiennes. Entre 1999 et 2001, la part de cette source dans le total des capitaux réunis a augmenté passant de 30 % à 43 %. Ceci implique que malgré un environnement économique instable et une baisse de la confiance dans les marchés (explosion de la bulle spéculative en 2000), les marchés semblent maintenir leur confiance envers les entreprises de biotechnologie. La source « autre », qui, en 2001, est composée surtout d'émissions initiales publiques, d'alliances de collaborations et de capital-risque européen, vient en deuxième place comme source de financement. Les résultats de 1999, nous permettent de voir que l'émission initiale publique n'est pas une source de financement très utilisée. Ceci n'est pas surprenant, étant donné que les jeunes entreprises qui sont encore à un stade précoce de leur développement, telles les entreprises biotechnologiques, font souvent face à une difficulté à réunir des capitaux à travers ce genre de financement. Les brevets et les collaborations avec le monde académique (et les entreprises de plus grande taille) « semblent être des signaux positifs pour les investisseurs potentiels lorsqu'ils veulent évaluer la performance des entreprises qui entrent sur le marché boursier » (Mangematin, 2003). Malgré une croissance des revenus en biotechnologie, des dépenses de R-D, du nombre de brevets et du nombre de produits/procédés sur le marché entre 1999 et 2001, les entreprises biotechnologiques semblent rencontrer des difficultés à réunir des fonds à l'aide d'émission initiale publique et de sources conventionnelles. De manière générale, cette situation s'explique par un manque d'actifs pouvant servir de garantie de la part des entreprises pour garantir leurs emprunts.

3.1- Montant de capitaux réunis

En 2001, les entreprises biotechnologiques canadiennes ont réuni ensemble 980 millions de dollars en capitaux. Malgré une baisse de 54 % par rapport à 1999, ce montant est deux fois plus élevé que celui de 1997. Les entreprises moyennes étaient les seules à augmenter le montant de capitaux réunis, qui est passé de 160 à 374 millions de dollars entre 1999 et 2001 (Tableau 8).

18. Les données de 1997 ne sont pas disponibles.

Tableau 8 : Évolution du montant de capitaux réunis, selon la taille, le secteur et la province, 1997 à 2001

	Montant de capitaux réunis			
	1997 (000,000 $)	1999 (000,000 $)	2001 (000,000 $)	Changement en (%) 1999-2001
A) TAILLE				
Petite (Moins de 50 employés)	333	1 690	517	-69
Moyenne (50-149 employés)	87	160	374	134
Grande (150 employés ou plus)	47	297	89	-70
Total	**467**	**2 147**	**980**	**-54**
B) SECTEUR				
Santé humaine	332	867	858	-1
Agriculture et transformation des produits alimentaires	62	87	72	-17
Environnement et Autre[a]	74	1 193	50	-96
Total	**467**	**2 147**	**980**	**-54**
C) PROVINCE				
Colombie-Britannique	125	545	127	-77
Alberta	40	50	139 E	178
Saskatchewan	36	..	F	..
Manitoba	X	..	X	..
Ontario	184	175	216	23
Québec	69	1 301	467	-64
Atlantique	X	63	11 E	-83
Total	**467**	**2 147**	**980**	**-54**

Source : Statistique Canada

E : à utiliser avec prudence

F : trop peu fiable pour être publié

.. : indisponible pour la période de référence donnée

X : confidentiel en vertu des dispositions de la *Loi sur la statistique*

Nota : En raison de l'arrondissement des données, les totaux ne correspondent pas toujours à la somme de leurs composantes

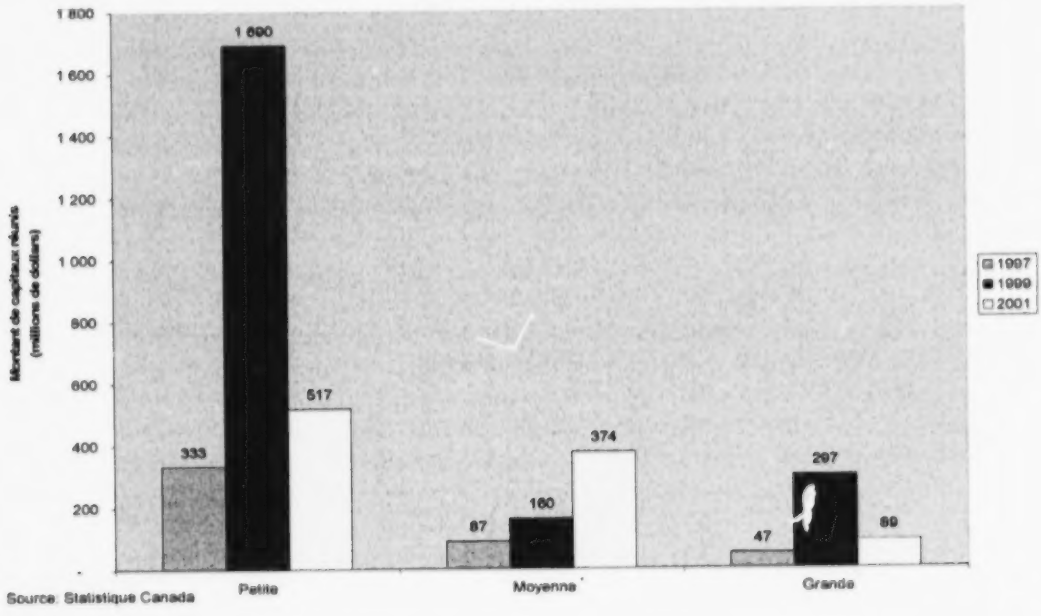
[a] Pour des raisons de confidentialité, nous avons groupé dans ce tableau les secteurs "Environnement" et "Autre"

Malgré la baisse du montant de capitaux réunis entre 1999 et 2001, le taux de succès des entreprises qui ont réussi à réunir des capitaux était très similaire et supérieur à 70 % entre ces deux années. En 1999, sur les 178 entreprises qui ont tenté de réunir des capitaux, 138 ont eu du succès ; ces chiffres s'élèvent respectivement à 188 et 134 en 2001.

A- Évolution du montant de capitaux réunis selon la taille

En 2001, les petites entreprises ont contribué à 53 % du montant total de capitaux réunis. Toutefois, ce résultat ne signifie pas que les petites entreprises ont plus de succès à réunir des fonds. Par rapport aux grandes entreprises qui ont un portefeuille d'activités plus diversifié, les petites entreprises se concentrent davantage sur la biotechnologie. Dès lors, elles vont consacrer une part plus importante des capitaux réunis pour cette activité.

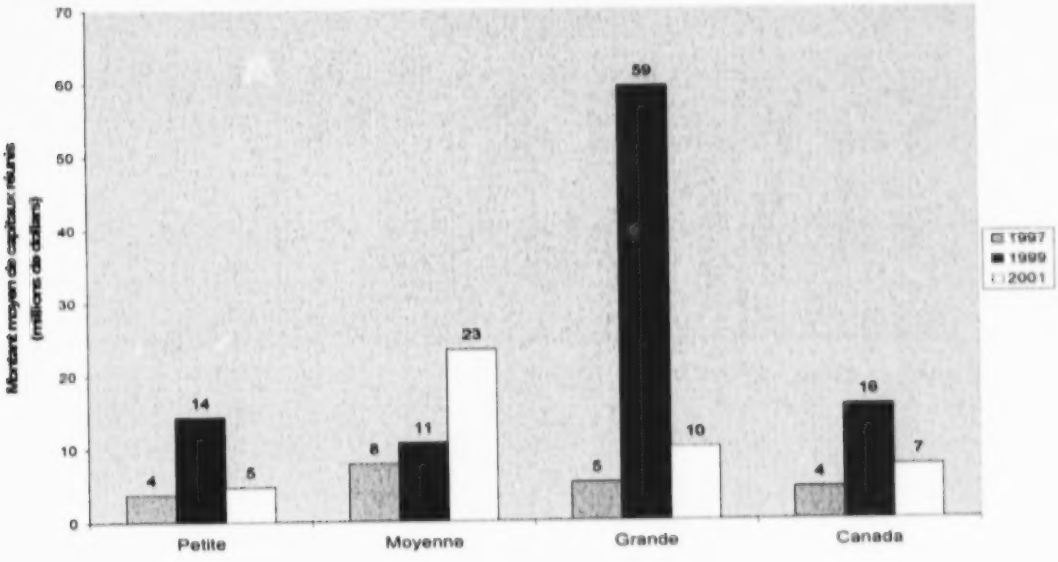
Graphique 12 : Évolution du montant de capitaux réunis, selon la taille, 1997 à 2001



Alors que la part des capitaux réunis par les petites entreprises diminue dans le temps (elle était de 71 % et de 79 % respectivement pour 1997 et 1999) celle des entreprises moyennes augmente passant de 7 % en 1999 à 38 % en 2001. L'accroissement du montant de capitaux réunis pour la biotechnologie par les entreprises moyennes est un phénomène réel qui n'est pas lié au nombre d'entreprises de cette catégorie de taille. En fait, le nombre d'entreprises ayant réuni des capitaux est resté à peu près inchangé, passant de 15 à 16 entreprises entre 1999 et 2001.

Quant aux petites entreprises, l'évolution du montant *moyen* de capitaux réunis (graphique 13), indique qu'en 1997, celles-ci ont réuni 2 fois moins de fonds que les entreprises moyennes. Par rapport aux grandes entreprises, elles ont réuni en moyenne 4 fois et 2 fois moins de capitaux respectivement en 1999 et 2001. Dès lors, le montant élevé de capitaux réunis pour la biotechnologie par les petites entreprises est relié au fait qu'il y a un nombre plus élevé d'entreprises de cette catégorie qui ont réuni des fonds qui à son tour est lié à l'existence d'un nombre élevé (plus de 70 %) d'entreprises dans la catégorie « petite » par rapport à la population d'entreprises biotechnologiques au Canada.

Graphique 13 : Évolution du montant *moyen* de capitaux réunis, selon la taille, 1997 à 2001



Les petites entreprises sont celles qui ont eu le taux de succès le plus faible pour réunir des capitaux en 2001. En effet, pour ces entreprises, seulement une compagnie sur deux a réussi à combler ses besoins en capitaux alors que ce rapport s'élevait à quatre sur cinq chez les entreprises moyennes et deux sur trois chez les grandes entreprises (McNiven et al, 2003 ; Traoré, 2004b). En 2001, les principales raisons soulevées par les prêteurs pour limiter ou refuser les prêts pour les petites entreprises étaient : i) les conditions défavorables du marché ; ii) la nécessité de développer le produit de façon plus approfondie ou de fournir une preuve de concept et iii) un manque de développement du produit/procédé de biotechnologie.

La première raison énoncée (instabilité du marché) s'applique de manière générale à l'ensemble des entreprises de biotechnologie. Avec l'explosion de la bulle spéculative dans le secteur des technologies et de l'Internet en 2000, les marchés sont devenus instables et réticents à prêter aux entreprises. C'est en partie ce qui pourrait expliquer la baisse du montant de capitaux réunis par les petites et les grandes entreprises.

L'analyse de corrélation entre le nombre de produits/procédés à chacune des étapes de développement et le montant de capitaux réunis en 2001, indique que le nombre de produits à l'étape de production/mise en marché et le montant de capitaux réunis comportent un lien positif et monotone. C'est d'ailleurs la seule étape de développement qui est significativement associée à la capacité de financement des entreprises de biotechnologie (Annexe 3). Cela signifie que plus une entreprise a des produits sur le marché et plus elle sera susceptible de réunir des capitaux pour la biotechnologie. En 2001, les entreprises moyennes ont mis sur le marché 2 727 produits, soit une hausse de 127 % par rapport à 1999. Étant donné l'instabilité des marchés durant cette période, les prêteurs seraient devenus plus sélectifs dans leurs prêts et plus averses au risque.

En fait, un produit/procédé biotechnologique doit passer par plusieurs étapes de développement avant d'atteindre le marché ; pour certains types de produits/procédés, chaque étape nécessite un certain montant de financement et peut prendre plusieurs années avant que le produit ne passe à la prochaine étape. Souvent, pour différentes raisons, le produit « mourra » avant même d'atteindre le marché. Pour ces raisons, les prêteurs vont insister pour un développement plus approfondi du produit et pour une preuve de concept afin de minimiser leur risque.

B- Évolution du montant de capitaux réunis selon le secteur

En 2001, les entreprises du secteur de la santé humaine ont réuni 858 millions de dollars en capitaux destinés à la biotechnologie, ce qui constitue 88 % du total de l'activité biotechnologique canadienne (Tableau 8). Alors que tous les secteurs de la biotechnologie ont connu une baisse d'au moins 17 % des capitaux réunis entre 1999 et 2001, le secteur de la santé humaine, quant à lui, a connu un niveau plutôt stable pour cette période (baisse de 1 %).

Le nombre d'entreprises du secteur de la santé humaine qui ont tenté de réunir des capitaux a augmenté entre 1999 et 2001, passant de 104 à 126 entreprises respectivement entre ces deux années. C'est d'ailleurs le seul secteur qui, entre 1999 et 2001, a vu le nombre d'entreprises qui ont obtenu des capitaux augmenter. Malgré une baisse du *taux de succès* (pourcentage des entreprises qui ont réussi sur le nombre total d'entreprises qui ont tenté de réunir des capitaux) des entreprises de ce secteur entre 1999 et 2001 (passage de 81 % à 75 %), celui-ci reste plus élevé que le taux de succès des entreprises des autres secteurs. Les entreprises du secteur de la santé humaine semblent avoir plus de succès à réunir des capitaux pour la biotechnologie. Pour évaluer la performance de l'entreprise, les investisseurs vont se baser la plupart du temps sur des facteurs tels que le nombre de brevets (Coombs et Deeds, 2000 ; George et al, 2001), le nombre de produits en développement et sur le marché (Stalk et Hout, 1990 ; Schoonhoven, Eisenhardt et Lyman, 1990) ou le nombre d'alliances stratégiques (Dyer et Singh, 1998 ; Gulati, 1998). Or, près de 87 % des brevets détenus par les entreprises biotechnologiques canadiennes en 2001 appartenaient à des entreprises du secteur de la santé humaine ; ces entreprises avaient également contribué à 69 % du nombre total de produits mis en marché et à plus de la moitié des alliances stratégiques établies au Canada en 2001.

C- Évolution du montant de capitaux réunis selon la province

D'un point de vue géographique, le Québec, l'Ontario et la Colombie-Britannique contribuent ensemble à au moins 80 % du montant total de capitaux réunis au Canada. En 2001, les entreprises de biotechnologie du Québec menaient la marche avec 467 millions de dollars de capitaux réunis, environ la moitié de tous les capitaux réunis pour la biotechnologie au Canada. Cette province détenait également le taux le plus élevé d'entreprises ayant atteint leurs objectifs en matière de capitaux de financement pour cette année (64 %).

Entre 1999 et 2001, toutes les provinces ont connu une baisse du montant de capitaux réunis sauf l'Ontario et l'Alberta. Le Québec et la Colombie-Britannique ont connu une baisse de 64 % et 77 % respectivement entre ces deux années. La baisse du niveau de capitaux réunis pour la Colombie-Britannique s'explique en partie par le fait que moins d'entreprises ont tenté de réunir des fonds en 2001. En fait, alors que 43 entreprises avaient tenté de réunir des capitaux en 1999, ce nombre n'est que de 26 en 2001.

Bien que le niveau total de capitaux réunis ait baissé pour le Québec, ce sont les entreprises de cette province qui ont réussi à réunir en moyenne le plus de capitaux en 2001. Comme le taux de succès des entreprises de cette province était relativement important en 2001 (64 %), on peut relier la baisse du montant de capitaux réunis à un besoin plus faible de fonds des entreprises biotechnologiques québécoises pour la biotechnologie.

IV- Évolution des ressources humaines

Les ressources humaines en biotechnologie sont caractérisées par un niveau de qualification très élevé. Près de la moitié des effectifs en biotechnologie d'une entreprise biotechnologique est concentrée dans des postes de direction/recherche scientifique et de techniciens/ingénieurs[19]. Ceci n'a rien d'étonnant puisque comme pour toute activité du savoir, la concurrence entre les entreprises innovatrices en biotechnologie se fait au niveau de la propriété intellectuelle et des idées. Ainsi, les ressources humaines hautement qualifiées deviennent le moyen par lequel ces entreprises acquièrent leur avantage compétitif.

Tableau 9 : Évolution des ressources humaines en biotechnologie, selon la taille, le secteur et la province, 1997 à 2001

	Nombre d'employés en biotechnologie			
	1997	1999	2001	Changement en (%) 1999-2001
A) Taille				
Petite (Moins de 50 employés)	2 895	2 902	3 144	8
Moyenne (50-149 employés)	2 299	1 323	3 230	144
Grande (150 employés ou plus)	3 825	3 470	5 523	59
Total	**9 019**	**7 695**	**11 897**	**55**
B) Secteur				
Santé humaine	6 280	5 433	8 675	60
Agriculture et transformation des produits alimentaires	1 542	1 323	2 264	71
Environnement	291	323	709	120
Autre*	906	616	249	-60
Total	**9 019**	**7 695**	**11 897**	**55**
C) Province				
Colombie-Britannique	1 042	1 191	1 746	47
Alberta	789	574	494	-14
Saskatchewan	351	289	262	-9
Manitoba	209	357	936 E	162
Ontario	3 416	2 547	3 346	31
Québec	2 722	2 557	4 710	84
Atlantique	490	181	402 E	122
Total	**9 019**	**7 695**	**11 897**	**55**

Source: Statistique Canada

E : à utiliser avec prudence

* Le secteur « autre » est constitué de la bioinformatique, de l'aquaculture, des mines/énergie/produits pétroliers/ produits chimiques, ainsi que des produits forestiers.

Nota : En raison de l'arrondissement des données, les totaux ne correspondent pas toujours à la somme de leurs composantes

19. Pour une description plus détaillée des caractéristiques des ressources humaines chez les entreprises innovatrices en biotechnologie en 2001, se référer à McNiven et al., 2003 page 26.

L'évolution des ressources humaines en biotechnologie a fluctué dans le temps. En 1999, bien que les principaux indicateurs économiques étaient à la hausse, l'emploi en biotechnologie avait baissé de 15 % par rapport à 1997. Les données sur l'emploi de 2001 indiquent une croissance de 55 % des ressources humaines en biotechnologie par rapport à 1999. Cette augmentation de l'emploi a une composante réelle puisque le nombre d'employés avec des activités reliées à la biotechnologie continue d'augmenter proportionnellement aux emplois totaux de la firme. En effet, l'intensité de l'emploi (ratio des emplois de biotechnologie sur les emplois totaux) est passée de 12 % à 19 % respectivement pour 1999 et 2001.

Dans une étude réalisée conjointement par Statistique Canada et Industrie Canada (Traoré et al, 2003 : 34) une attention particulière avait été portée à l'évolution des ressources humaines entre 1997 et 1999. Dans cette étude on avait essayé de comprendre les facteurs qui expliquaient la baisse surprenante de l'emploi en biotechnologie étant donné que les entreprises canadiennes de biotechnologie ont vu leur nombre augmenter et que la plupart des variables économiques étaient à la hausse durant cette période. La baisse de l'emploi s'était produite principalement dans les moyennes et les grandes entreprises, dans tous les secteurs de la biotechnologie (sauf l'environnement) et dans toutes les provinces (sauf la Colombie-Britannique et le Manitoba). Des analyses de corrélation avaient mené à deux conclusions : tout d'abord, les emplois à forte base scientifique et de R-D n'ont pas été touchés par cette perte d'emploi. Ensuite, étant donné la forte corrélation entre la sous-traitance et la perte d'emploi entre 1997 et 1999, il a été avancé que cette « perte correspond davantage à un transfert d'employés de service entre les entreprises de biotechnologie et les entreprises de service».

La croissance de l'emploi observée entre 1999 et 2001 provient surtout des employés à temps plein[20], qui ont augmenté de 72 %, alors que les employés à temps partiel en biotechnologie ont baissé de 40 %. Bien que les postes de direction scientifique/de la recherche et de techniciens constituent ensemble autour de 50 % du total des emplois en biotechnologie en 2001, ce sont les emplois associés aux services connexes qui expliquent surtout la hausse de l'emploi à temps plein. La croissance provient surtout du poste de gestion/administration/accords de licence qui a augmenté de 153 %, suivi par le poste de production (croissance de 152 %) et réglementation et affaires cliniques (117 %)[21]; il s'agit de types d'emplois associés à la commercialisation et suggèrent que de plus en plus d'entreprises passent à l'étape de commercialisation. Ainsi, alors que la baisse de l'emploi en biotechnologie en 1999 avait été expliquée par un transfert possible des ressources humaines vers les services et que le personnel de biotechnologie ayant diminué cette année était principalement impliqué dans les activités de marketing/distribution et réglementation/affaires cliniques, ce sont principalement ces types d'emploi qui semblent avoir contribué à la croissance des ressources humaines en biotechnologie en 2001.

Entre 1999 et 2001, l'emploi était en hausse dans toutes les entreprises, quelle que soit leur taille. Par rapport à la période 1997-1999, on observe un renversement de tendance dans l'évolution de l'emploi par taille. Durant cette période, l'emploi était resté stable chez les petites entreprises (croissance nulle) et avait baissé de 42 % et de 9 % respectivement pour les moyennes et les grandes entreprises. Entre 1999 et 2001, une même comparaison de l'emploi indiquait une légère

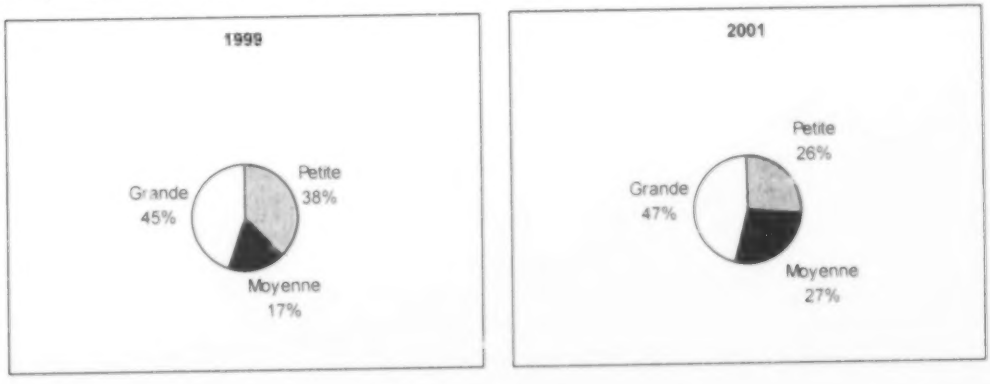
20. Il s'agit des employés qui consacrent au moins 50 % de leur temps aux activités de biotechnologie. Les employés à temps partiel, quant à eux, réfèrent aux employés qui consacrent moins de 50 % de leur temps aux activités de biotechnologie.
21. Source : Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie, 2001.

augmentation chez les petites entreprises (croissance de 8 %) mais une hausse de 144 % et 59 % respectivement chez les moyennes et les grandes entreprises.

Ainsi, ce sont principalement les moyennes et les grandes entreprises qui absorbent la croissance des ressources humaines entre 1999 et 2001, contribuant chacune à 45 % et 49 % de l'augmentation globale. Chez les entreprises moyennes, les postes de recherche scientifique et de techniciens/ingénieurs comptent pour plus de 60 % de l'augmentation du nombre d'employés.

Le graphique 14 indique que la répartition des emplois de biotechnologie selon la taille de l'entreprise est demeurée presque constante pour les entreprises de grande taille alors que des différences ressortent pour les petites entreprises et les entreprises de taille moyenne. On remarque une baisse de la part des employés chez les petites entreprises (de 38 % à 26 %) et une hausse pour les entreprises de taille moyenne (de 17 % à 27 %).

Graphique 14 : Répartition de l'emploi en biotechnologie selon la taille, 1999 et 2001



Un phénomène de maturation des plus jeunes entreprises commence à se faire observer. Certaines petites entreprises ont changé de catégorie de taille; parmi les unités communes sélectionnées aux deux enquêtes, environ 15 % des entreprises de l'échantillon qui étaient classées dans la catégorie de petite taille en 1999 sont passées à la catégorie de taille moyenne ou grande en 2001. La maturation des entreprises de biotechnologie se reflète également dans la composition de l'emploi qui change entre 1999 et 2001. On observe une augmentation du personnel en biotechnologie dédié à la production. Par exemple, pour le Canada, le ratio du personnel de production sur l'ensemble de l'emploi en biotechnologie est passé de 0,02 en 1999 à 0,16 en 2001.

De manière générale, l'emploi était en hausse dans tous les secteurs entre 1999 et 2001. Le secteur de la santé humaine continue à employer la plus grande part des ressources humaines en biotechnologie au Canada (73 % en 2001), suivi du secteur de l'agriculture et de la transformation des produits alimentaires (19 %). Alors qu'entre 1997 et 1999 l'emploi en santé humaine avait baissé de 847, ce secteur a vu s'ajouter 3 242 emplois entre 1999 et 2001, soit 77 % de l'augmentation de l'emploi en biotechnologie au Canada.

Au niveau géographique, sauf pour l'Alberta et la Saskatchewan, toutes les provinces ont connu des hausses de l'emploi en 2001. Les entreprises du Québec menaient la marche avec 2 153 emplois gagnés et ont dépassé l'Ontario en termes de nombre d'employés en 2001. Pour la Saskatchewan, les employés en biotechnologie ont baissé de 9 % entre les deux années alors que les employés totaux des entreprises ont augmenté de 11 %. Les entreprises de cette province semblent avoir décidé de diversifier leur portefeuille d'activités et de se concentrer moins sur la biotechnologie.

Conclusion

L'objectif de cette étude fut d'analyser comment les entreprises canadiennes innovatrices en biotechnologie ont évolué au cours des dernières années en comparant les données des enquêtes sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie de 1997, 1999 et 2001.

L'analyse indique que la plupart des indicateurs de l'activité biotechnologique canadienne sont à la hausse durant la période 1997 à 2001. Les entreprises ont réussi à mettre autour de 9 660 produits biotechnologiques sur le marché en 2001, en hausse considérable par rapport aux autres années. Aussi, le ratio des revenus sur la R-D en biotechnologie s'est accru en 2001 indiquant que les fruits de la recherche commencent à se matérialiser. Toutefois, la taille de l'entreprise continue à présenter un obstacle à la capacité et à la réussite des entreprises à réunir des capitaux; en 2001, seulement une petite entreprise sur deux a atteint sa cible en matière de financement alors que ce ratio était plus élevé pour les deux autres catégories de taille.

En 2001, ce sont les entreprises de taille moyenne qui semblent surtout se démarquer. On observe tout d'abord une hausse du nombre d'entreprises dans cette catégorie de taille attribuée en partie à un passage de certaines petites entreprises à des catégories de taille plus importantes. Les entreprises moyennes ont contribué à près de 60 % de la variation totale dans le nombre d'entreprises entre 1999 et 2001. Elles ont connu le taux de croissance le plus élevé des revenus totaux générés par la biotechnologie ainsi que les revenus d'exportation et la R-D en biotechnologie. De plus, le montant de capitaux réunis a baissé pour toutes les catégories de taille entre 1999 et 2001 sauf pour les moyennes entreprises. La maturation des entreprises de biotechnologie commence à transparaître dans les données et les moyennes entreprises jouent un rôle de plus en plus important dans l'activité biotechnologique canadienne.

Le secteur de la santé humaine continue de dominer dans le domaine de la biotechnologie au Canada. Ce secteur regroupe plus de la moitié de la population d'entreprises canadiennes de biotechnologie en 2001. Ce groupe d'entreprises a eu également les revenus les plus élevés (69 % du total) et a investi le plus gros montant pour la R-D en biotechnologie (88 % de la R-D totale). De plus, alors qu'en 1999 elles avaient moins de produits en marché que les entreprises des autres secteurs, elles ont contribué à près de 69 % du nombre total de produits commercialisés par les entreprises canadiennes en 2001; viennent ensuite les entreprises du secteur de l'agriculture et de la transformation des produits alimentaires.

C'est dans les provinces du Québec, de l'Ontario et de la Colombie-Britannique que se déroule la majorité de l'activité biotechnologique au Canada. Toutefois, c'est le Québec qui se démarque en 2001 puisque les entreprises de cette province ont réussi à commercialiser plus de 8 000 produits, soit 84 % du nombre total mis en marché pour cette année. Alors qu'entre 1997 et 1999, près du tiers de l'augmentation des revenus en biotechnologie provenait d'entreprises de la Saskatchewan, cette province a connu une baisse de 95 % des revenus déclarés de biotechnologie en 2001. Également, entre 1999 et 2001, toutes les provinces avaient enregistré des hausses dans leurs dépenses de R-D en biotechnologie sauf la Saskatchewan. Alors que les dépenses de R-D baissent en Saskatchewan, on observe une augmentation de 47 % dans la province de l'Alberta qui vient contrebalancer l'effet de baisse des dépenses de R-D dans la région.

Malgré l'incertitude économique qui a touché la période 2000-2001, les indicateurs clés en biotechnologie restent stables et l'activité biotechnologique canadienne semble connaître de meilleurs résultats que l'économie en général. L'année 2000 fut une année importante dans le domaine de la science et surtout en biotechnologie. Rappelons que c'est en juin de cette année que fut décodée la structure des gènes, marquant le début de la compréhension de la vie humaine. Cette compréhension de la structure et du plan du génome humain aura des conséquences majeures sur les recherches des entreprises biopharmaceutiques. Dans les années à venir, les entreprises de la santé humaine vont s'engager encore davantage dans la recherche et certains pensent que ces entreprises ne sont encore qu'au début de leur courbe technologique.

Cette étude nous a permis de comprendre l'évolution de l'activité biotechnologique au Canada. Statistique Canada élabore son Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie de 2003; les résultats devraient paraître à l'automne 2004. Cela nous permettra d'enrichir l'analyse évolutive de l'activité biotechnologique au Canada et de mieux comprendre les caractéristiques de ces entreprises.

Bibliographie

Baldwin, J. (1996). "Innovation and success in Canada: Small and medium-sized enterprises" in J. de la Mothe et G. Paquet (Eds.): Evolutionary economics and the new international political economy, London, Pinter, 1996, pp: 238-256.

Bernier, R. (1997). " L'effet du pays de contrôle sur l'exécution de la recherche et du développement (R-D) industriels au Canada, 1993". Bulletin de service, Statistique des sciences, N° 88-001 au catalogue, Vol. 21, N° 2, DSIIE, Ottawa : Statistique Canada.

Byrd, C. (2002). "Résultats de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie – 1999 : Profil des entreprises formées par essaimage du secteur de la biotechnologie". Document de travail N° 04, N° 88F0006XIF au catalogue, DSIIE, Ottawa : Statistique Canada.

Ernst et Young. (2003). "Resilience: Americas Biotechnology Report 2003".

Foss, N. (1997). Resources, firms and strategies, New York, Oxford University Press, 1997.

George, G., Zahra, S.A., Wheatley, K.K. et Khan, R. (2001). "The effects of alliance portfolio characteristics and absorptive capacity on performance. A study of biotechnology firms". *Journal of High Technology Management Research*, vol. 12, pp: 205-226.

Les compagnies de recherche pharmaceutique du Canada, Novembre 2001, « La valeur des médicaments issus de la biotechnologie »,
http://www.canadapharma.org/Industry_Publications/Value_Medecine/ValueBiotech_e.pdf.

Mangematin, V., Lemarié, S., Boissin, J.P., Catherine, D., Corolleur, F., Coronini, R. et Trommetter, M. (2003). « Development of SMEs and heterogeneity of trajectories: the case of biotechnology in France », *Research Policy*, Vol. 32, pp: 621-638.

McNiven, C. (2001). "Pratiques et activités des entreprises canadiennes en biotechnologie : Résultats de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie – 1999". Document de travail N° 11, N° 88F0006XIF au catalogue, DSIIE, Ottawa : Statistique Canada.

McNiven, C., Raoub, L. et Traoré, N. (2003). "Caractéristiques des entreprises canadiennes innovatrices en biotechnologie : résultats de l'enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie – 2001", Document de travail N° 5, N° 88F0006XIF, au catalogue, DSIIE, Ottawa : Statistique Canada.

Niosi, J. (2000). "Comment expliquer la croissance rapide parmi les entreprises canadiennes de biotechnologie?", Document de travail N° 8, N° 88F0017MIB, au catalogue, DSIIE, Ottawa : Statistique Canada.

Statistique Canada. (1997). "Enquête sur les entreprises de biotechnologie – 1997", DSIIE, Ottawa: Statistique Canada.

Statistique Canada. (1999). "Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie – 1999", DSIIE, Ottawa: Statistique Canada.

Statistique Canada. (2001). "Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie – 2001", DSIIE, Ottawa: Statistique Canada.

Teece, D. (1986). "Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy, *Research Policy*, Vol. 15, pp: 285-305.

Traoré, N. (2004a). "Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie : méthodologie, questions et réponses", Document de travail, N° 88F0006XIF2004006 au catalogue, DSIIE, Ottawa : Statistique Canada.

Traoré, N. (2004b). "Canadian innovative biotechnology firms' access to financing capital: extent and success factors", *À Paraître*, DSIIE, Ottawa: Statistique Canada.

Traoré, N., Tourigny, D., St-Louis, M.H. et Ouimet, C.A. (2003). "Comment la biotechnologie évolue-t-elle au Canada : comparaison des enquêtes sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie de 1997 et 1999 ", Document de travail, N° 88F0006XIF2003003 au catalogue, DSIIE, Ottawa : Statistique Canada.

Annexe 1 : Nombre total de produits/procédés biotechnologiques en développement et nombre de produits/procédés biotechnologiques sur le marché, selon la taille, le secteur et la province, 1997, 1999 et 2001

	1997		1999		2001	
	En développement	Approuvé / sur le marché / en production	En développement	Approuvé/ sur le marché / en production	En développement	Approuvé/ sur le marché / en production
	(Nombre)	(Nombre)	(Nombre)	(Nombre)	(Nombre)	(Nombre)
A) Taille						
Petite (Moins de 50 employés)	1 480	1 040	6 164	5 041	3 477 E	6 667 E
Moyenne (50-149 employés)	5 482	470	4 502	1 203	2 351 E	2 727 E
Grande (150 employés ou plus)	204	248	323	353	2 531	267
Total	**7 166**	**1 758**	**10 989**	**6 597**	**8 359**	**9 661**
B) Secteur						
Santé humaine	767	943	2 893	542	2 484 E	6 619
Agriculture et transformation des produits alimentaires	5 814	454	4 220	2 123	5 535	1 011
Environnement	318	82	59	174	162	102
Autre[a]	267	279	3 805	3 758 E	..	..
Total	**7 166**	**1 758**	**10 977**	**6 597**	**8 359**	**9 661**
C) Province						
Atlantique	119	223	X	X	101	38
Québec	5 391	443	3 741	4 162	2 985 E	8 087 E
Ontario	935	540	2 083	808	1 971	405
Manitoba	37	4	X	X	2 322 E	24 E
Saskatchewan	120	204	80	34	126 E	41 E
Alberta	90	18	143	22	113	18
Colombie-Britannique	474	326	4 843	1 537	741	1 048
Total	**7 166**	**1 758**	**10 989**	**6 597**	**8 359**	**9 661**

Source : Statistique Canada

Nota 1 : Le nombre de produits/procédés en développement signifie ici le nombre de produits/procédés n'ayant pas encore atteint la phase de mise en marché ou de production et inclue les phases de R-D, d'essais précliniques et de réglementation.

Nota 2 : En raison de l'arrondissement des données, les totaux ne correspondent pas toujours à la somme de leurs composantes.

E : à utiliser avec prudence

.. : indisponible pour la période de référence 2001

X : confidentiel en vertu des dispositions de la *Loi sur la statistique*

[a] Le secteur « autre » est constitué de la bioinformatique, de l'aquaculture, des mines/énergie/produits pétroliers/ produits chimiques, ainsi que des produits forestiers.

Annexe 2 : Tableau de corrélation, 2001

	Taille	Secteur	Province	Revenus de biotech	Montant de capitaux	R-D biotech	Exportations biotech	Brevets totaux	Alliances stratégiques
Taille	1								
Secteur	N.P.	1							
Province	N.P.	N.P.	1						
Revenus de biotech (2001)	0.42*	0.002	-0.08	1					
Montant de capitaux levés (2001)	0.1	-0.16	-0.001	-0.003	1				
Dépenses de R-D en biotech (2001)	0.26*	-0.17	0.09	032*	0.18*	1			
Exportations de biotechnologie (2001)	0.25*	0.14**	-0.08	0.48*	0.01	-0.02	1		
Brevets totaux (2001)	0.25*	-0.12***	-0.02	0.53*	0.03	0.33*	0.62	1	
Alliances stratégiques (2001)	0.19*	-0.09	0.11***	0.23*	0.15**	0.25*	0.11***	0.18*	1

* Coefficient de corrélation significatif à 1 % (bivarié)

** Coefficient de corrélation significatif à 5 % (bivarié)

*** Coefficient de corrélation significatif à 10 % (bivarié)

N.P. Non pertinent

Annexe 3 : Corrélation entre le nombre de produits selon chaque stade de développement et certaines variables, 2001

	Recherche et développement	Essais pré-cliniques/ En milieu confiné	Phase réglementaire	Sur le marché/ en production
Revenus de biotech (2001)	-0.02	0.13**	0.01	0.004
Montant de capitaux levés (2001)	0.07	-0.01	-0.02	0.20*
Dépenses de R-D en biotech (2001)	-0.04	0.05	-0.008	-0.02
Exportations de biotechnologie (2001)	0.03	-0.01	-0.01	0.11**
Brevets totaux (2001)	-0.02	0.09	-0.004	0.002

* Coefficient de corrélation significatif à 1 % (bivarié)

** Coefficient de corrélation significatif à 5 % (bivarié)

Pour commander des publications cataloguées

On peut se procurer la présente publication et les autres publications auprès des agents autorisés régionaux des librairies de quartier et des bureaux régionaux de Statistique Canada. On peut aussi les commander par la poste en s'adressant à:

Statistique Canada
Division de la diffusion
Gestion de la circulation
120, avenue Parkdale
Ottawa, Ontario
K1A 0T6

Téléphone: 1(613)951-7277
Commandes (sans frais partout au Canada): 1-800-700-1033
Numéro du télécopieur: 1-(613)-951-1584 ou 1-800-889-9734
Toronto : Carte de crédit seulement (416)973-8018
Internet: order@statcan.ca

Publications au catalogue

Publications statistiques

88-202-XIF Recherche et développement industriels, Perspective 2003 (avec des estimations provisoires pour 2002 et des dépenses réelles pour 2001)

88-204-XIF Activités scientifiques fédérales, 2003-2004[e] (annuel)

88-001-XIF Statistiques des sciences (mensuel)

Volume 27

No. 1 Activités scientifiques en biotechnologie selon certains ministères fédéraux et organismes, 2001-2002

No. 2 Activités scientifiques et technologiques (S-T) des administrations provinciales, 1993-1994 à 2001-2002

No. 3 Répartition provinciale et territoriale des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie, 2000-2001

No. 4 Recherche et développement (R-D) en biotechnologie dans l'industrie canadienne, 2000

No. 5 Recherche et développement industriels de 1999 à 2003

No. 6 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2002[p]

No. 7 Personnel affecté à la recherche et au développement (R-D) au Canada, 1991 à 2000

No. 8 Dépenses de l'administration fédérale au titre des activités scientifiques, 2003-2004[p]

Volume 28

No. 1 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2001-2002

No. 2 Dépenses totales au titre de la recherche et du développement au Canada, 1990 à 2003[p] et dans les provinces, 1990 à 2001

No. 3 Répartition provinciale et territoriale des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie, 2001-2002

No. 4 Dépenses au titre de la recherche et du développement (R-D) des organismes privés sans but lucratif (OSBL), 2002

No. 5 Les organismes provinciaux de recherche, 2001

No. 6 Activités scientifiques et technologiques (S-T) des administrations provinciales, 1994-1995 à 2002-2003

No. 7 Activités scientifiques en biotechnologie selon certains ministères fédéraux et organismes, 2002-2003

No. 8 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2003

No. 9 Recherche et développement industriels de 2000 à 2004

Documents de travail - 1998

Ces documents de travail sont disponibles à la Section des enquêtes des sciences et de l'innovation. Veuillez contacter:

Section des enquêtes des sciences et de l'innovation
Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique
Statistique Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0T6
Internet: http://www.statcan.ca/english/research/scilist_f.htm
Tél: (613) 951-6309

ST-98-01 Un compendium de statistiques sur les sciences et la technologie, février 1998

ST-98-02 Exportations et emploi connexe dans les industries canadiennes, février 1998

ST-98-03 Création d'emplois, suppression d'emplois et redistribution des emplois dans l'économie canadienne, février 1998

ST-98-04 Une analyse dynamique des flux de diplômés en sciences et technologie sur le marché du travail au Canada, février 1998

ST-98-05 Utilisation des biotechnologies par l'industrie canadienne – 1996, mars 1998

ST-98-06 Survol des indicateurs statistiques de l'innovation dans les régions du Canada : Comparaisons des provinces, mars 1998

ST-98-07 Paiements de l'administration fédérale dans les industries, 1992-1993, 1994-1995, 1995-1996, septembre 1998

ST-98-08 L'analyse bibliométrique de la recherche scientifique et technologique : Guide méthodologique d'utilisation et d'interprétation, septembre 1998

ST-98-09 Dépenses et personnel de l'administration fédérale au titre des activités en sciences naturelles et sociales, 1989-1990 à 1998-1999[e], septembre 1998

ST-98-10 Les flux de connaissances au Canada tels que mesurés par la bibliométrie, octobre 1998

ST-98-11 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1987 à 1998[e] et selon la province, 1987 à 1996, octobre 1998

ST-98-12 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1996-1997, novembre 1998

Documents de travail – 1999

ST-99-01 Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1998, février 1999

ST-99-02 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province, 1988-1989 à 1996-1997, juin 1999

ST-99-03 Analyse du déploiement des travailleurs du domaine de la science et de la technologie dans l'économie canadienne, juin 1999

ST-99-04 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1970 à 1998[e], juillet 1999

ST-99-05 Adoption de la technologie dans le secteur de la fabrication au Canada, 1998, août 1999

ST-99-06 Une vérification de la réalité pour définir le commerce électronique, 1999, août 1999

ST-99-07 Activités scientifiques et technologiques des administrations provinciales, 1990-1991 à 1998-1999[e], août 1999

ST-99-08 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1988 à 1999[e] et selon la province, 1988 à 1997, novembre 1999

ST-99-09 Estimation des dépenses au titre de la recherche et de développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1997-98, novembre 1999

ST-99-10 Évaluation de l'attrait des encouragements fiscaux à la R-D : Canada et principaux pays industriels, décembre 1999

Documents de travail – 2000

ST-00-01 Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1999, avril 2000

ST-00-02 Dépenses et personnel de l'administration fédérale en sciences naturelles et sociales, 1990-1991 à 1999-2000[e], juillet 2000

ST-00-03 Un cadre pour améliorer les estimations des dépenses de R-D dans le domaine de l'enseignement supérieur et dans celui de la santé, par Mireille Brochu, juillet 2000

ST-00-04 Technologies de l'information et des communications et commerce électronique dans l'industrie canadienne, 1999, novembre 2000

Documents de travail – 2001

ST-01-01 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1989 à 2000[e] et selon la province 1989 à 1998, janvier 2001

ST-01-02 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1998-1999, janvier 2001

ST-01-03 L'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes : Estimations provinciales, 1999, janvier 2001

ST-01-04 L'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes : Estimations nationales, 1999, février 2001

ST-01-05 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province 1990-1991 à 1998-1999, février 2001

ST-01-06 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2000[e], mars 2001

ST-01-07 L'utilisation et le développement de la biotechnologie, 1999, mars 2001

ST-01-08 Dépenses et personnel de l'administration fédérale en sciences naturelles et sociales, 1991-1992 à 2000-2001[e], avril 2001

ST-01-09 Estimations du personnel affecté à la recherche et au développement au Canada, 1979 à 1999[e], juin 2001

ST-01-10 L'innovation dans les entreprises canadiennes de fabrication : estimations nationales, 1999, juin 2001

ST-01-11 Pratiques et activités des entreprises canadiennes en biotechnologie : Résultats de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie - 1999, août 2001

ST-01-12 Activités industrielles en biotechnologie au Canada : Faits saillants de l'enquête sur les entreprises de biotechnologie de 1997, septembre 2001

ST-01-13 L'innovation dans les entreprises canadiennes de fabrication : estimations provinciales, 1999, septembre 2001

ST-01-14 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1990 à 2001[e] et selon la province 1990 à 1999, novembre 2001

ST-01-15 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1999-2000, novembre 2001

Documents de travail – 2002

ST-02-01 Innovation et changement dans le secteur public : S'agit-il d'un oxymoron? janvier 2002

ST-02-02 Mesure de l'économie en réseau, mars 2002

ST-02-03 Utilisation des biotechnologies dans le secteur canadien des industries : Résultats de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie - 1999, mars 2002

ST-02-04 Profil des entreprises formées par essaimage du secteur de la biotechnologie : Résultats de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie - 1999, mars 2002

ST-02-05 Activités scientifiques et technologiques des administrations provinciales 1992-1993 à 2000-2001[e], avril 2002

ST-02-06 Gérons-nous nos connaissances? Résultats de l'Enquête pilote sur les pratiques de gestion des connaissances, 2001, avril 2002

ST-02-07 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2001[p], mai 2002

ST-02-08 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province, 1991-1992 à 1999-2000, mai 2002

ST-02-09 Aperçu des changements organisationnels et technologiques dans le secteur privé, 1998-2000, juin 2002

ST-02-10 Dépenses et personnel de l'administration fédérale en sciences naturelles et sociales, 1992-1993 à 2001-2002[p], juin 2002

ST-02-11 L'innovation dans le secteur forestier, juin 2002

ST-02-12 Enquête sur l'innovation 1999, Cadre méthodologique : décisions prises et leçons apprises, juin 2002

ST-02-13 L'innovation et l'utilisation de technologies de pointe dans le secteur de l'extraction minière au Canada : extraction de minerais métalliques, juin 2002

ST-02-14 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2000-2001, décembre 2002

ST-02-15 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1991 à 2002[p] et selon la province 1991 à 2000, décembre 2002

ST-02-16 Enquête sur l'innovation 1999, Tableaux statistiques, Industries manufacturières, Canada, décembre 2002

ST-02-17 Les facteurs déterminants les innovations de produits et de procédés dans le secteur des services dynamiques au Canada, décembre 2002

Documents de travail – 2003

ST-03-01 Comparaison du rendement en matière de R-D sur le plan international : analyse des pays qui ont augmenté considérablement leur ratio DIRD/PIB durant la période de 1989 à 1999, février 2003

ST-03-02 Qui partage quoi avec qui? Comment les entreprises canadiennes ont utilisé les réseaux électroniques pour partager l'information en 2001?, février 2003

ST-03-03 Comment la biotechnologie évolue-t-elle au Canada : Comparaison des enquêtes sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie de 1997 et 1999, mars 2003

ST-03-04 Activités scientifiques et technologiques des administrations provinciales, 1993 -1994 à 2001-2002[e], mars 2003

ST-03-05 Caractéristiques des entreprises canadiennes innovatrices en biotechnologie : résultats de l'enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie - 2001, mars 2003

ST-03-06 L'innovation : un processus social, mars 2003

ST-03-07 La gestion des connaissances en pratique au Canada, 2001, mars 2003

ST-03-08 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province, 1994-1995 à 2000-2001, mars 2003

ST-03-09 Dépenses et personnel de l'administration fédérale en sciences naturelles et sociales, 1993-1994 à 2002-2003, mars 2003

ST-03-10 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2002[p], novembre 2003

ST-03-11 Estimations du personnel affecté à la recherche et au développement au Canada, 1979 à 2000, novembre 2003

ST-03-12 Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2001, novembre 2003

ST-03-13 Développement des bioproduits par les entreprises canadiennes de biotechnologie : résultats de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie de 2001, décembre 2003

Documents de travail – 2004

ST-04-01 À l'aube du nouveau siècle : changements technologiques dans le secteur privé au Canada, 2000-2002, janvier 2004

ST-04-02 Estimations des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2001-2002, janvier 2004

ST-04-03 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1992 à 2003[p] et selon les provinces 1992 à 2001, janvier 2004

ST-04-04 Les nombreuses formes d'innovation : qu'avons-nous appris et qu'est-ce qui nous attend? 2003, janvier 2004

ST-04-05 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province, 1995-1996 à 2001-2002, février 2004

ST-04-06 Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie : méthodologie, questions et réponses, février 2004

ST-04-07 Comparaison historique des changements technologiques pour 1998-2000 et 2000-2002, dans les secteurs privé et public, mars 2004

ST-04-08 Changements technologiques dans le secteur public, 2000-2002, mars 2004

ST-04-09 Disparités régionales de la recherche et développement dans le secteur des services aux entreprises, avril 2004

ST-04-10 Les entreprises innovatrices : les petites entreprises, mai 2004

ST-04-11 Activités scientifiques et technologiques des administrations provinciales, 1994-1995 à 2002-2003, juin 2004

ST-04-12 Paiements de l'administration fédérale dans les industries, 1997-1998 à 2001-2002, juillet 2004

ST-04-13 Innovation des collectivités : spécialisation des entreprises dans les villes canadiennes, juillet 2004

ST-04-14 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2003, juillet 2004

ST-04-15 Innovation dans les collectivités : rendement en matière d'innovation des firmes du secteur de la fabrication dans les collectivités canadiennes, septembre 2004

ST-04-16 Liste des documents publiés par Kluwer Academic Publishers, dans la série Economics of Science, Technology and Innovation, octobre 2004

Documents de recherche – 1996-2002

No. 1	L'État des indicateurs scientifiques et technologiques dans les pays de l'OCDE, par Benoît Godin, août 1996
No. 2	Le savoir en tant que pouvoir d'action, par Nico Stehr, juin 1996
No. 3	Coupler la condition des travailleurs à l'évolution des pratiques de l'employeur : l'Enquête expérimentale sur le milieu de travail et les employés, par Garnett Picot et Ted Wannell, juin 1996
No. 4	Peut-on mesurer les coûts et les avantages de la recherche en santé? par M.B. Wilk, février 1997
No. 5	La technologie et la croissance économique : Survol de la littérature, par Petr Hanel et Jorge Niosi, avril 1998
No. 6	Diffusion des biotechnologies au Canada, par Anthony Arundel, février 1999
No. 7	Les obstacles à l'innovation dans les industries de services au Canada, par Pierre Mohnen et Julio Rosa, novembre 1999
No. 8	Comment expliquer la croissance rapide parmi les entreprises canadiennes de biotechnologie, par Jorge Niosi, août 2000
No. 9	Indicateurs comparables au niveau international pour la biotechnologie : inventaire, proposition de travail et documents d'appui, par W. Pattinson, B. Van Beuzekom et A. Wyckoff, janvier 2001
No. 10	Analyse de l'enquête sur l'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes, 1999, par George Seaden, Michael Guolla, Jérôme Doutriaux et John Nash, janvier 2001
No. 11	Capacité d'innover, innovations et répercussions : le secteur canadien des services de génie, par Daood Hamdani, mars 2001
No. 12	Modèles d'utilisation des technologies de fabrication de pointe (TFP) dans l'industrie canadienne de la fabrication : Résultats de l'enquête de 1998, par Anthony Arundel et Viki Sonntag, novembre 2001